

13 12 5183
Smid 34

NYT MAGAZIN

FOR

NATURVIDENSKABERNE.

Grundlagt af den
Physiographiske Forening
i
Christiania.

Udgivet ved

Th. Kjerulf.

D. C. Danielssen.

H. Mohn.

Th. Hiortdahl.

21de Bind.

2den Rækkes 1ste Bind.

Med et farvetrykt Kart, en lithographeret Planche
og i Texten indtrykte Træsnit.

CHRISTIANIA.
JOHAN DAHLS EFTERFØLGER.
Trykt hos B. M. Bentzen.

1876.



B. M. Bentzen Bogtrykkeri - Christiania

NYT MAGAZIN

FOR

ATTORNEYS, AGENCIES

Grounding to the

to the ground of the

to the ground of the

to the ground of the

to the ground of the

to the ground of the

to the ground of the

to the ground of the

to the ground of the

B. M. Bentzens Bogtrykkeri. — Christiania.

INDHOLD.

	Side.
Iste og 2det Hefte.	
I. Om Trondhjems stifts geologi (fortsat fra 18de Binds 4de Hefte) af Th. Kjerulf	1.
II. Fossiler fra det Trondhjemske af W. C. Brøgger	95.
III. Bidrag til de norske Gephyreers Naturhistorie af J. Koren og D. C. Danielssen	108.
IV. Fortegnelse over Sommerfugle, fundne i Søndre Odalen af W. M. Schøyen	139.
V. Islands Vulkanlinier af Th. Kjerulf	147.
3die Hefte.	
VI. Undersøgelse om Dødeligheden blandt Indskyderne i Enkekassen 1846—1872 af Dr. O. J. Broch	167.
VII. Undersøgelse af Svartisen og Temperaturforhold i enkelte af de Nordlandske Fjorde af C. de Seue	229.
4de Hefte.	
VIII. Om Nikkelmalmen paa Ringeriget af T. Lassen	271.
IX. Forsøg til en Theori om Indvandringen af Norges Flora af A. Blytt	279.
X. Beregning af et fast Legemes specifikke Vægt samt Anvendelse heraf på Guldmynter af Dr. O. J. Broch . . .	363.

INDEX

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

1812

NYT MAGAZIN
FOR
NATURVIDENSKABERNE.

Grundlagt af den
physiographiske Forening

i
Christiania

Udgivet ved

Th. Kjerulf.

D. C. Danielsen.

H. Mohn.

Th. Hiortdahl.

21de Binds 1ste og 2det Hefte.

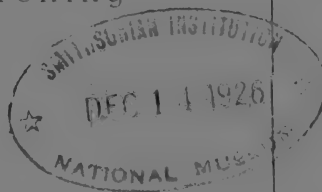
2den Rækkes 1ste Bind. 1ste og 2det Hefte.

Med et Kart og Træsnit.

CHRISTIANIA.
JOHAN DAHL.

Trykt hos B. M. Bentzen.

1875.



Fortegnelse over Forlags- og Commissionsskrifter

udkomne

paa Johan Dahls Forlag

fra 16de Octbr. 1832 til 16de Octbr. 1875.

- *Aall, Jacob. Nutid og Fortid. Et Hefteskrift 1—3 Bd. 1832—36 8. Arendal og Christiania. 120 $\frac{1}{2}$ Ark. Indhold: Om Bank og Pengevæsenet. Om Bjergværksvæsenet. Om Dagens Tone. Om Kongsbergs Sølvværk. Bankens Discontering. Et Ord til Recensenten af H. 2 i Vidar. Om Communevæsenet. Necrolog over N. S. Stephanson. Betragtninger over Næringsveienes indbyrdes Forhold i Fædrelandet. Om Pengevæsenet med Hensyn til Coursforbedring og Parivexel. 16 kr. 80 ø.
- *Aarbo, Norsk Meteorologisk, for 1867. Udg. af det norske Meteorolog. Institut. Quer. fol. 1868. 4 kr.
- Åstrand, J. J., Indberetning til det akademiske Collegium om astronomiske og geodetiske Observationer, anstillede paa en Reise i Søndre Bergenhuus Amt, i Sommeren 1863. 34 pag. 1 kr.
- om astronomiske og geodetiske Observationer, paa en Reise i Søndre Bergenhuus og Stavanger Amter i Sommeren 1861. st. 8. 80 pag. 1863. 1 kr. 35 ø.
- Absalon Peder ssøns Dagbog over Begivenheder, især i Bergen 1552—1572. (Liber capituli Bergensis). Udg. af N. Nicolaysen. 1860. Med 8. 350 pag. 4 kr.
- Actstykker angaaende Revision af Foreringen. I. Det svenske Justitsdepartements Foredrag af 9de April 1861. II. Det norske Justitsdepartements Foredrag a) af 21de Octbr. 1861; b) af 2den Novbr. 1861, med Bilag. st. 8. 96 pag. 1862. 70 ø.
- Af Geheimeraad Johan v. Bülow's Papirer. Indhold: Nye Oplysninger om Biskop B. Deichmann af Nils Aretander, Lorents Angell, Hans Rosing, A. Holer og Fr. Vogel. Breve til Johan v. Bülow fra Frederik Moltke, Fr. Julius Kaas, Dr. Laurids Smith. Breve til Kronprinds Frederik og Joh. v. Bülow fra Justitiarius P. T. v. Koss. Breve fra Tyge Rothe. Udg. af L. Daac. 8. 246 pag. 1864. 1 kr. 60 ø.
- Adressebog. Christiania, f. 1857, m. Tillæg. 8. 156 pag. 40 ø.
- Ahlfeld, Fr., Prædikener over Kirkenarets Evangelier. Oversat efter Originalens syvende Oplag af F. W. Bugge. 2 Dele. st. 8. VIII. 682 pag. 3 kr.
- Den christelige Husstand. Prædikener. Overs. efter Originalens 4de Oplag af F. W. Bugge. 176 pag. 8. 1866. 1 kr.
- Ahlfelds Navn har allerede en god Klang ogsaa for vor Landskirkes Christne. Hans fortreffelige Bog „Menneskelivet i Guds Ords Lys, hvoraf der er udkommen en dansk og en norsk Oversættelse, have her fundet en varm og hjertelig Modtagelse. Der er saaledes vistnok al Grund til at vente, at en saadan ogsaa hos os vil bevise sig, for at bruge en Anmelders Ord i det mest anseede tyske lutherske kirkelige Tidsskrift, „som en sprudlende Kilde, der vederkvæger den Tørstige og opliver den Trætte.“ F. W. B.
- Almucbibliothek. Norsk. 1ste Hefte, indeholdende: Schrader, H. Farvebog. Anvisning til Bomulds-, Lingarns samt Silketoiers Farvning. Oversat af J. Esmark. 82 pag. 8. 1837. 60 ø.
- 2det Hefte, indeholdende: Donowan, M., om Ølbrygning. Oversat fra Engelsk med Tillæg efter de nyeste Opdagelser af Professor J. Esmark. 82 pag. 8. 1837. 60 ø.
- 3dde Hefte, indeholdende: Maschmann, H. H., Veiledning til at tilberede Sirup af Runkelroer. 8. 44 pag. med 8 Stentryktavler. 1838. 60 ø.
- Angello n, Fr., Bidrag til at mægle mellem Yderlighederne i de politiske Meninger. Overs. af G. P. Blom. st. 8. 1839. 16 $\frac{1}{2}$ Ark. 1 kr.
- Anvisning til at behandle Poteter, foranlediget af den i de senere Aar paa denne Væxt indtrufne Beskadigelse under Navn af „Torrædenhed“ Udgiven efter Foranstaltning af den Kongl. Norske Regjerings Finants-, Handels- og Tolddepartement. Afhandl. ere forfattede af Professor J. Keyser, Apotheker Møller, Professor Blytt, bot. Gartner Stebke og Overlærer J. Svødrup. 4. 17 pag. 1838. 20 ø.
- Aragos populære Foredrag over Astronomien, overs. af Chr. Langberg, med 40 Lithographerede Tegninger. 1811. 17 Ark. 8. 1 kr. 80.
- Aristophanes, Fuglene. Komædie. Oversat og oplyst af F. L. Vibe. st. 8. 1856. XVI. 278 pag. 2 kr.
- *Arkitektur. Tegninger af Privathuse, opførte i den vestlige Del af Christiania, med Grundplaner 1 og 2. st. 4. 1861. 80 ø.
- Arnesen, M. Norsk Bog-Fortegnelse 1848—55. Med Anh. indeh. I. Indbydelsesskrifter. II. Universitetsprogrammer. 1855. 69 pag. 25 øre.
- Ashjornsen og Moe, Norske Folkeeventyr. Se Folkeeventyr.
- Ashjornsen, P. Chr., Bidrag til Christiaafjordens Litoralfauna. 60 pag. st. 8. 1853. 1 kr. 20 ø.
- Om Skovene og om et ordet Skovbrug i Norge. 2. 288 pag. 1855. 1 kr. 10 ø.
- Autenrieth, A., Tydsk Grammatik til Skolebrug. 7de Udgave. IV. 172. 8. 867. Indb. 2 kr.
- Kortfattet tydsk Grammatik for Begyndere, 9de Oplag. 64 pag. 8. 1867 1 kr. 20 ø.
- og N. Colban. Fransk Læsebog for Mellem- og de høiere Classer. 1849. IV. 324 pag. st. 8. Indb. 4 kr.
- Bugge, H., Vandriv. Digte. 128 pag. 1855. 80 ø.
- Barth, G. B., Indberetning om en i Lofoten og Vesteraalen foretagen zoologisk Reise. st. 8. 90 pag. 1853. 1 kr. 60 ø.
- *Beretning angaaende Beskaffenheden af Norges Strafanstalter og Fangeleie samt Betænkning og Indstilling om en Reform i begge, efter fremmede Stators Monstet; afgiven af den under 10de September 1837 nedsatte Commission til at meddele Betænkning angaaende Strafanstaltens bedre Indretning m. v. 1841. 8. 445 Ark. med Stentryk. 4 kr.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne.

21de Binds 1ste Hefte.

Om Trondhjems stifts geologi,

(fortsat fra 18de binds 4de hefte),

af Th. Kjerulf.

Indhold.

Trondhjemsfeltets 3 afdelinger. Kartet. Gulaskifernes vestre grændse, nordre, østre og søndre grændse. Ældre forfatteres vink om grændsepunkter. Midlere afdelings østgrændse, vestgrændse, grændser længst nord og vest i feltet. Ældste afdelings grændse mod grundfjeldet. Orienterende lag, synklinaler og antiklinaler, i den ældre afdeling. Profil gennem Ognadalen. Ytterøen. I den midlere afdeling. Lagfølgen i Snåsen, Beitstaden, Malmo. Kalkstene i den yngste afdeling, midlere, ældre afdeling.

Mægtighed i den centrale del af feltet. Tronsskifer. Omkring Røros. Ved Trondhjem. I profilet over Hølandet. I Ørkedalens profil. I Meraker profilet. Ved rigsgrændsen. I Jemtlandsprofilet. I Tydalen og i Guldalens profil. Skifrihed forskjellig fra lagning. Mægtighed i den nordlige del. Etage 1, Dergafjeld. Ældre afdeling, Portfjeld. Yngre gneis. Midlere afdeling, Jomafjeld. Grundfjeld i Vestranden. Hestkjølen og Penningkisten.

Ertsforekomster. Ældre anskuelser. Oversigt over lagrækkerne i Trondhjemsfeltets centrale del, længst i vest og længst i nord. Eruptivernes forhold til ertsårerne. Exempler. Meldalens gruber, Ytterøns, Ulriksdal, Ilsviken. Eruptivernes indbyrdes alder. Gabbro og grønsten, Foldals granulit og protogingranit. Dovre graniten, Ørklas og Singsåsgranit.

Eruptiverne i den nordlige del. Hovedretning af linierne. Protogingranit. Eruptiver i Snåsen og Lierne. Eruptiver mellem Vestranden og Namdalen. Indbyrdes alder.

Fossiler i Trondhjemsfeltet af W. C. Brøgger.

Trondhjemsfeltets 3 afdelinger.

I Trondhjemsfeltet, som urigtigt opfattes som et skiferfelt, da lerstene, lersandstene, sandstene og konglomerater spiller en så stor rolle deri, var for det første to store afdelinger kjendelige, en yngre överst liggende og en ældre lavest liggende. Dertil måtte imellem begge disse plads anvises for de sandstene og konglomerater, som jeg tidligere, da de endnu ikke fuldt ud kunde udskilles på kartet, men kun antydes i profilerne, har indført under navn konglomerat- og sandstenrækken, en indleining i Trondhjemsfeltet. Disse kjendes altså nu i större udstrækning som den midlere afdeling.

Den yngre afdeling er Gula-skiferne, hvis afsluttede udbredelse nu kan angives

Den midlere afdeling falder noglesteds i mindst to store grupper. Den ene gruppe består især af grønne lerstene og skifere. I den anden er det, at hine sandstene, konglomerater, lersandstene vel egentlig har hjemme. Ikke blot de ledsagende kalkstene, også sandsten, lersten, ja konglomerat förer siluriske fossiler.

Den ældre afdeling var det naturligt, medens undersøgelsen stod på, at nævne Rörosskiferne, bortset fra, at vistnok en mineralogisk karakter som Rörosskifer også kunde gjenfindes udenfor denne lagrække. Da den ældre afdeling også optræder ved Trondhjem, kunde den, om ikke navnet Trondhjemskeifer var benyttet så ofte for det hele felt, vel egentlig fortjene dette navn.

Pladsen for de lag, hvori siluriske fossiler er fremfundne, er nu fastsat i mange, nöie opgæede linier. De første punkter var dengang uden detaljkarter til grundlag ikke de bedste i henseende til tydelig plads. Men tvivl er

nu ikke levnet. Denne plads er i den midlere afdeling, som altså er silurisk.

I alle disse afdelinger findes kalksten.

Afdelingerne kan samles således og under disse navne:
Gulaskifer omfattende også kværnstendraget, yngre afdeling.

Störens lersten og skifer	}	midlere	—
Konglomerat- og sandstenrækken			
Rörosskifer og Trondhemsskifer		ældre	—

K a r t e t.

Tidligere er de strækninger i Meldalen (Örklas dal), Hölandet og öst for Trondhjem nær Jonsvand, som ved fremfundne fossiler havde röbet sig som siluriske, betegnede på kartet med blå streget grund.

Sammenhæng mellem disse felt og de med mørk violet angivne strækninger, konglomerat- og sandstenrækken, var dengang ikke klar. Hertil kom, at i selve sandstenen var för juni 1871 ingen fossiler kjendt. En nöiere opgåen af Örkedalen, Hölandet, Guldalen og egnen öst for Trondhjem med de nye udmærkede detaljkarter fra opmålingskontoret i 1:50,000 som grundlag, har opklaret sammenhængen.

Kalkstenen i Meldalen med oversiluriske fossiler har plads over Örkedalens konglomerat og sandsten, hvilke stryger hid over fra Guldalen (Hovind og Lundemo). Hölandets forskellige fossilførende lag, kalksten og lersten, har sideordnet plads med Guldalens sandstene og konglomerater ved Lundemo. Selve Hovinds sandsten og Lundemo konglomerat under Högstenens fod förer derhos siluriske fossiler. Enkrinitkalken ved Nyhus indtager over konglomerat og under lersten og skifere en plads i Trondhjemsfeltets midlere afdeling. Dybt under den er de ældre Trondhemsskifere, höit over den er Gulaskiferen, men selv indeholder den midlere

række betydelige lagrækker, hvorimellem foruden de så udmærkede særskilt betegnede konglomerater og sandstene også lersten og skifer, Störens lerstene.

Disse sidste, Störens lerstene, er tidligere betegnede sammen med konglomerat- og sandstenrækken, på hvilken de følger nært overleiede. Kun en del af det hosliggende var derhos før på kartet betegnet som silurisk, thi på det større felt havdes dengang ikke fossiler.

Det bliver altså nu nødvendigt at udføre denne deling. Trondhjemsfeltets kart viser nu med 3 farver de 3 afdelinger. Hertil kommer, at kartet er fyldt af hr. Hauan nordover og østover fra Snåsen, hvor för intet kunde angives.

Det er klart, at afdelingerne i Trondhjems stift også måtte følges tilbage i den nordlige del af Hamars stift, hvor jeg i 1865 ikke havde vovet uden kundskab til det hele at forsøge inddelinger i den del af feltet, som her optræder. Grændserne ligger her fast i hele deres löb i uvejsomme egne og undgik også af den grund at fremholde sig for iagttageren, der måtte følge dalsnittene.

Saafremt disse lagrækker var tilstede overalt og med samme mægtighed, måtte kartet vise dem i overfladen overalt, således som de følger på hverandre i de forskjellige store drag af lagstillinger; men forudsætningen finder ikke sted. Disse grupper optræder ikke overalt, noglestedes mangler en gruppe enten ganske eller er kun antydet ved ringe indtil forholdsvis forsvindende mægtighed. Således tyndes de mægtige Rörosskifere ud i deres udbredelse mod nord langs rigsgrændsen, og sees i Tevelporten kun som et ubetydeligt underlag for den midlere gruppe. Overhovedet tyndes grupperne i et snit tværs over den bredeste del af feltet mellem Örkedal og Store Gluggen såvel i vest som i öst. De störste mægtigheder findes i midtpartiet. Her svulmer

såvel den midlere, som den yngre afdeling op til stor mægtighed, medens de samme afdelinger tyndes i udkanterne.

Den ældre afdelings største mægtighed synes at være ved Trondhjem og i Ytterön, mindre er den omkring Røros, om end også her ikke uanselig. Derimod tyndes den fra Ytterön over Inderön. Længer öst i Lierne får den igjen stor mægtighed, såvidt hidtil vides.

Gulaskiferne.

Trondhjemsfeltets överst liggende eller yngre, mægtige lagrække har jeg tidligere med hr. Hauans benævnelse fra det förste undersögelsens år kaldt Gulaskiferne. Ægte skifere, tilhørende denne afdeling, står opefter en stor del af Gulas dal, som igjen er Trondhjemsfeltets største snitlinie. Det sted, hvor de först optrådte for os med indlysende opfordring til at skulle udskilles som en særskilt afdeling, var ved Stören, kort öst for jernbanestationen. Dette er også et sted, hvor man bekvemt kan erhverve sig et indblik i dette felts karakter. Fra de grønne lerstene, skifere og lersandstene i Stören snævringen (vest for stationen) kommer man her pludselig ind mellem de grå glindsende lerskifere, sorte lerskifere, som i höi grad minder om Kristianiadalens alunskifer, glimmerskifer o. s. v.

Kun i henseende til leiningen var ikke dette sted let at tyde, da lagrækkerne möder hverandre i ganske sammenpressede lagstillinger, og da derhos lagning og skifrigheid åbenbart ikke viste samme faldretninger. Man måtte altså, begyndende fra dette punkt, forsöge at udsondre det mægtige skiferfelt, idet man håbede at finde andre afgjørende punkter, hvor det samme felt på en uimodsigelig måde leiede sig til omgivelserne. Af sådanne punkter er der

nu ved hr. Hauans og tildels også mine egne reiser fremfundet nok.

Gulaskiernes vestre grændse nordover.

Fra Stören i retning n. n. o., bag Högskarven, derfra til Okstad og Ringvik, skråt over Sælbusö, vestover under heldningen af Kjerklidfjeld, henimod Grönfjeld. Derfra i retning nord, vest for Sonvand ved Sördölan, over store Flornæs i Merakersnævringen til Forra i snævringen syd for Almlidfjeld, over Hårskallen og Buåsfjeld til Hoåsvold (syd for Tromsdalen), derfra til Garnæs paa Jemtlandschausseen, videre i retning n. o. forbi Sjakervands vestside.

Gulaskiernes nordre grændse.

De stryger op langs Sjakervand. Man ser dem endnu fladt s. o. faldende i Middagsfjeld n. for vandet. Derpå svinger de østligt, grændsen går langs Imsa til Ismænningskjern syd til Holderen (Hauan). I et af sine få profiler antyder allerede Keilhau i Jemtlandsreisen dette grændsested pag. 73, profil figur 4. De lerglimmerskifere nemlig, som optræder indimellem grøn skifer, glimmerskifer med granat, hornblendeglimmerskifer (Rörosskifer) længer nord, i det liggende af Snåsens kalksten, svarer ikke i mægtighed og udstrækning til Imsdalens, Middagsfjelds og Sjakervands store afleining.

Gulaskiernes østre og søndre grændse.

Fra Imsdalsfjeld og Holderen sydover, øst for Sul paa Jemtlandschausseen, i Merakersnævringen ved Hougén, ved Sonvanden østende, på Rödhammerknippens østside øverst i Røttas dalsving (Hauan), derfra langs gabbrofeltets vestsider til omkring Holtsjö, forbi Ålmundfjeld og Rognafjelds

søndre fod ved Eidet, derpå ned mod Åslifjeld og Harsjöfjeld. Grændsen i Harsjöfjeld er $\frac{1}{8}$ mil vest for Harsjögrube. I Åslifjeld endnu hele Gulaskiferens typus, mørk lerskifer, alunskifer, mørk kvarts og overliggende glimmersandsten. I Harsjöfjeld ingen god lagning, sammenstuvninger; men fra grændsepunktet af kun de grønne lersandstene, skifere o. s. v. (Hauan).

Fra Harsjöfjeld løber grændsen næsten ret syd til Dalsbygden omkring Vandgrøftens gruber, derfra i retning v. s. v. til Nytröen på Kviknelinien, derfra om Rödalshöiden, Markbulid, Skardhö, Storhö, gårdene Foldalen, derfra over Halbakken til nord for Fokstuehö og Hardbakhö på Dovre, samt under Dombåsgårdene, lidt nord for hvilke Dovregraniten bryder igjennem.

På den nordre side af Dovres granit kjendes de samme skiferes grændse således: fra Vardesjöhös søndre skråning og Afsjö syd under Hjærkin til Rottesjöhö og Flomsæter, derfra v. og n. under Höigien til et punkt vest for Nævadal (på chausseen), nu svingende om Örklagranitens östside, strygende over Örkla på chausseen nær det bekjendte udsigtspunkt Mærkespynten. Derpå til Vangsgraven v. for Birkaker, og nu gjennem Soknedalen til Stören, vort udgangspunkt.

Her er Gulaskiferens eller den øvre afdelings grændse fulgt rundt omkring. Hvad der ligger indenfor denne således beskrevne linie, tilhører dette felt med dets underafdelinger. På mangfoldige steder indenfor feltet gjenkjendes den samme karakter som ved Stören. Noglesteds optræder stærkt forvandlede lagrækker, navnlig i kværnstendraget og glimmerskiferzonen.

Udenfor disse grændser kommer såvel i vest, i umiskjendelig typus, som i öst, ikke fuldt så karakteristisk, den

midlere afdeling. Længst i nord mangler denne på en kort strækning, og på en længere længst i syd.

Afvigende leining

ved Gulaskiferne grændser finder sted ved Stören, i Sælbusjöens bund öst, på Rognfjeld ved Eidet, også mellem Sjakervandene og Rugda, foruden sikkert på flere steder.

Ved den afvigende leining over underlaget kommer Gulaskiferne til at ligge uregelmæssigt over de to afdelinger omkring Eidet, snart over den ene, snart over den anden.

Gulaskiferne synes ikke at komme ind i Sverige, da de neppe berører rigsgrænsen.

Gulaskiferne grændse. Ældre forfatteres antydninger.

Vort grændsepunkt ved Vangsgraven gjenkjendes hos H. C. Ström (Mag. f. Naturv. V, pag. 241—242), idet Vangsgraven nævnes mellem de typiske steder både for hans "kloritskifer" og for hans lerskifer. Chausseen blotter nu punktet.

Hos C. F. Naumann gjenkjendes vort grændsepunkt mellem Indset og Navadal (Beiträge zur Kenntniss Norwegens II, pag. 213 § 24), idet han vistnok i den tids ånd antager en overgang fra hornblendegranit til hornblendeskifer (således benævner N. den grønne lersten og skifer i grændsen, som chausseen nu blotter), derfra til lerglimmerskifer og derfra til blågrå lerskifer. Disse to sidste følger N. til Kvikne grube § 25.

Ligeledes gjenkjender vi vore grændser nord for Foldalen, II, pag. 302—303. Han har imidlertid kun faret i Kakkeldalens bund, ikke været på høiderne omkring, hvor formationen optræder endnu mere påfaldende forskjellig fra Foldalens, nemlig med sorte lerskifere, mørk kvartsrig

skifer, mørkegrå storbladig glimmerskifer, overalt i Enstakahö, Kollenfjeld, Steinhö, Rottesjöhö, nordre og søndre Skardhö, omkring Höigien, ved Börsöerne o. s. v.

Også hos Keilhau antydes (Gæa norvegica pag. 402) de over Navadal til Birkaker strygende identiske lag som dunkel blåliggrå lerskifer.

Tre chausseer lægger, som nævnt, nu disse punkter ved Örkla åbne, og de har end yderligere interesse ved at vise de mangfoldige gjennemskjærende gange af graniten, der trænger ind snart parallel lagene, snart i spids vinkel mod dem, og såvel i den yngre afdeling, som i den midlere afdeling.

Chausseen fra Navadal til Indset var ikke færdig i vor undersøgelses første år og blev senere ved et tilfælde ikke besøgt før efter 1870. Det violette felts østgrændse (på det tidligere kart) er derfor korrekt på de 2 steder over Örkla, men ikke trukket over hin nye chausselinie, hvor grændsen nu sees.

Den midlere afdelings østgrændse.

Konglomerat- og sandstensrækken var i det tidligere kart ikke forsøgt udskilt i sin helhed. Den optræder med en vestre og en østre arm. Kun den vestlige blev udskilt 1870, medens den østlige arms tilstedeværelse antydedes förelöbigt i profilerne. Fölgende er grændserne udad for den østre arm:

Nord for Finvola i uveisomme egne. Ved grændsepunktet Finvola på Jemtlandschausseen i Bellingelvens udlob i Finsjö samt ved de små vande nær rigsmærket. Her sees strax over Finvolas gneis Meraker-skifer og sandsten i hele deres typiske karakter.

Derpå langs Skarstuesjö, vestlige bred til Halsjöruens

östsida ved Halsjö, Skårdalsvandets vestsida, Tevelporten og Stenfjeld (J. Hörbye og O. Schiötz), öst ved Gluksdal (J. Hörbye), derfra henover fjeldvidden öst for Jelsågrube. Steile lagstillinger og skifrihed gjør bestemmelsen her vanskelig eller umulig. Derfra til Sankas udløb i Ledölja, derfra til et punkt ved Neas store sving mellem Öifjeld og Östby. Her hviler konglomerat over Tydalslersten og glimmerlersten (Hauan). Derefter sees grændsen under Fosklippan öst for Fossan, i Movola öst for Lauvöian, öst ved Mosjö i Sturvoldvolen, halvveis mellem Mosjö og Stuesjö. Derfra vestover langs Gulas dal på nordsiden, hvor formationen viser sin mægtighed uden forstyrrende foldninger, uden afvigende skifrihed o. s. v., som så ofte hindrer bestemmelsen af det sande forhold, indtil Rensöen, hvor konglomerat findes (Hauan). I Ålen svinger lagrækkerne fra vestligt strög til sydligt. Disse lagrækker stryger langs Öiungens gabbrofelts östsida over Harsjø grube og et stykke videre syd, idet de derefter snart taber sig under Gulaskiferen, som allerede ved Eidet ligger afvigende på sit grundlag.

Den midlere afdelings vestgrændse.

Fra Garbergfjeld på grændsen af Rindal og Meldal, over Dragset grube, videre öst over i Svorkmokammen syd for Sprangåsen og Rörkjern, nord om Svorksöen i Hölandet, derfra n. o. til Malmsö, rundt omkring Hofsetkammens åsparti.

På den anden side af Gula löber grændsen syd om Vasfjeldets höider, over Trangfossen til Jonsvandets östsida, med en udligger ved Malvig.

Forbordlandet (Skotvold) og Frosten falder indenfor

dette felt. Fremdeles fra Frostens höie land syd ved Ekre svingende henimod Movand, atter svingende om Skjötingen, videre i retning n. o., nord for Hårskallen til Vuku, fremdeles i samme retning til Lustadvand.

Længer nord falder den störste del af strækningerne i Snåsen, Beitstaden m. m. indenfor dette felt imellem disse 2 linier:

den sydlige: fra Stod n. om Stenkjær,

den nordlige: fra Holdenvand over Hjeldosen, Olsknuten og Kinderåsen på Snåsensvandets nordside. Her afbrydes lagrækkerne ved granit.

Den midlere afdelings grændser længst nord og vest i feltet.

På nordsiden af denne granit, skjærer Sandöla ned i grændselinien, der kan fölges til Havdalsfjeld vest for Portfjeld.

Portfjeld med sine kvartskage-lag og skifer tilhører den lavere afdeling. Derimod viser det såkaldte Små Portfjeld længere nord den midlere afdelings typiske lag. Nogen forveksling tidligere skriver sig fra disse to forskellige lokaliteter med samme navn.

Længer nord altså er grændsen påvist ved hr. Hauan fra et punkt midtveis mellem Tunsjö i Norge og Kværnberg-sjö i Sverige, langs rigsgrændsen på dennes vestre side, derpå svingende i vest omkring Jomafjeld, med en udligger så langt nord som ved Vægter vand. Sydover findes atter vestgrændsen ved Limingen og Tunsjö, hvor afdelingens lagrækker er afskårne ved grönsten og gabbro i det store Heimdalshaugens felt.

Endelig længst i vest ved Trondhjemsfjordens munding og fortsat langs kystranden findes afdelingen i Lekö, (på-

vist af Hauan), i Örlandet (påvist forlængst af Keilhau), mellem Bjugn fjorden og Skjörnfjorden og i Örlandets spidse, derfra udover öerne i Trondhjemsleden, på Hitterens indre rand, og i Smölen (Hauan).

Med samme typiske sandsten og konglomerat optræder afdelingen i Nordfjord o. s. v.

Denne oven angivne rand af den midlere afdeling, liggende yderst ude ved havet så langt op som i Lekö, hvor den er afbrudt af grönsten og serpentin (Hauan), forklarer hine, i förste del omtalte, i grundfjeldet indgående flige af Trondhjemsfeltet, hvilke ved undersøgelsens begyndelse voldte meget besvær, såsom intet, end ikke den sande hovedgrændse af det indre felt mod grundfjeldet, var forud givet. De indgående flige ved Skjörnfjorden, i Rissen, ved Holdenvand antyder sammenhæng, som engang fandt sted helt ud til kysten. Mægtige eruptivmasser ligger nu imellem.

Den ældste afdelings grændse mod grundfjeldet.

Ovenfor blev den midlere afdeling fulgt og afgrændset i sin helhed. Den omslutter den yngre afdeling, og er selv igjen omgivet af den ældre afdelings lagrækker overalt, hvor ikke lagrækkerne er afskårne ved eruptiver. Af størst betydning er her naturligvis grændsen mod grundfjeldet.

Den ældste afdelings grændse mod vest, hvor den ligger over grundfjeldet, følges således: fra Surendalsfjorden over Langvola, Fagerfjeld syd for Solåsvand, nord ved Rindal, syd for Hosto vand, i Örkedalen nord for Mo kapel, vest for Simsvand, Börsvotta, Budviken, öst langs Gustadmyren på Bynæssets halvö, derfra ud til Flakskjær og på den anden side af fjorden vest for Lexviken o. s. v.

I dette løb kunde denne vigtige förste og fundamentale grændse slet ikke formodes fra först af ifölge de för under-

sögelsen forhånden værende iagttagelser, og herved blev da også undersøgelsen i ganske særegen grad opholdt og besværet, da det sikre fundament, at Trondhjemsfeltet ligger afvigende over grundfjeldet, var stillet ganske i tvivl.

Orienterende lag. Synklinaler og Antiklinaler.

De tre afdelinger kjendes og følges i deres udbredelse fra nævnt punkt til punkt ved orienterende lag. Ikke kan et og samme eneste orienterende lag påvises helt og uforandret gennem hele feltet, men der er inden visse strækninger nok af særegt udpegede lag, som giver tråden. Simpelt og let forholdsvis — når ikke hensyn overhovedet tages til de ofte ublide og uveisomme egne — er det at følge en sådan tråd, det er: en på særegen måde udpeget og gjenkjendelig lagtølge, langs dens enkelte lineære strøg. Men noget vanskeligere bliver det at finde, hvergang tråden viser sig igjen i de op- og neddukkende lagsystemer, hvor de optræder dels i synklinale stillinger (skålform i det store), dels i antiklinale stillinger (saddelform).

Vor gang, følgende de orienterende lag, snart en kalksten, snart en lerskifer, snart en sandsten o. s. v., bliver tildels også en gang følgende skålens eller saddelens midtlinie.

De tør fulgte ydre grændser for Gulaskiferen og for konglomerat- og sandstenrækken viser på hver side af grændsen i regelen snart tilstrækkeligt af orienterende lag. Her følger et eksempel:

Orienterende lag i den ældre afdeling.

Den første kalksten, som vi støder på, liggende over grundfjeldet, er Stodskalk. Den kan følges i retning s. v. fra Hatling over Stod

Ved Sund og Hundlo vis-á-vis Stod er følgen	{	Snåsens mægtige kalksten og kalk- holdig lerskifer, grön skifer, lersandsten, sandsten samt konglomerat,
derunder ved Stod er følgen	{	glindsende glimmerskifer, kalk og kalkskifer, grå glimmerskifer,

grundfjeldet.

og Fossum vand, hvor den ligger under grön skifer og konglomerat, samt langt under Snåsens kalksten. Idet retningen svinger syd, følges mægtige kalkdrag langs Borgenfjordens vestsiden. Disse kalkdrag ligger lavt nede i en stor lagrække, i hvilken ingen konglomerater kjendes, heller ikke udprægede sandstene. Kalkstenen stryger over ved Strømmen og følges nu med 18° fald s. v. forbi Rol til Hyllen. Denne kalksten er over 100 fod mægtig, således:

marmorkalk, kalkglimmerskifer, grön skifer,	}	som ved Stod.
---------------------------------------------------	---	---------------

[De samme lag sees ved Grunden i Vuku, nordsiden af dalen, med 40° s. — s. s. o., således (O. Hagen):

grön skifer,
marmor 240' mægtig,
grön lersten,
lerskifer med glimmer,
blygrå lerskifer,
grundfjeldet].

Ved Strømmen er lagrækken brudt. En arm svinger s. o. til Hyllen, en anden arm, samme række, svinger v. s. v. om Sundnæs, Vangshyllen, over Skarnsund. Her gjenfindes

kalken ved Grænde og derfra strygende langs Meltingvands nordside, uden tvivl det samme kalkdrag, som stryger ned i Ridsen. Grön skifer og kvartslag ligger over kalken ved Meltingvand.

Orienterende antiklinaler og synklinaler i den ældre afdeling.

Kalken ved Meltingvand ligger på en saddellinie. Går man nemlig fra Roten og store Grönvand (yderst ude mod vest i kalkens fulgte linie) sydover til Lexvigen, så har man i sydligt fald: grön skifer med kvartslag indimellem, tildels også glimmerskifer med granat, indtil Elvvand, derpå skålböining, og efter nogle knæk nordligt fald ned til Aune.

Opsøges den samme lagrække i Nordvig sund mellem Mosvigen og Hammeren, så sees först omvridninger lige til ret vinkel i antiklinalens linie ved Mosvigens kirke, derpå nordligt fald, stærkere end på Ytterön, indtil nord for Hammer, derpå saddelböining, sydligt fald, og atter nordligt ved Hammer og videre til Lexvigen uafsladeligt böining.

En söndre antiklinallinie stryger (på den anden side af fjorden) fra Vuku over Næs langs chausseens sydside, under Levanger og mellem Ytterön og Ektne. Syd for Hestö og ved Vestrem sydligt fald ind under Frostens höie land. Ved Kjönstad (Levanger) fald n. n. v., og på Ytteröns sydense nordligt fald.

Profil gjennem Ognadalen.

På vor ovennævnte gang kom vi ikke helt op i de yngste lagrækker. Derimod skjærer profilet gjennem Ognadalen og dens fortsatte linie ind i alle afdelinger. For at kunne samle lagrækkerne i deres naturlige fölge, begynder vi i öst, idet vi stiger fra Sjakervand ned gjennem Ognadalen.

Ved Sjakervand i lmsdalsfjeld, Middagsfjeld lerskifer og

såkaldet alunskifer. Fra Sjøkervand stiges op til Storkjernvola over

sort lerskifer ved Sjøkervand vest,
glindsende skifer, askegrå skifer.

Derunder kommer omkring Storkjernvola, som selv er en opbrydende kjæde af grønlighvid protogingranit, med et ertsdrag på sin vestre side, nedstigende syd for Lustadvand over gårdene Mok og Gulstad:

överst grøn skifer og grøn sandsten,
derunder 400' mg. blå kalksten og marmor,
grøn skifer,
nederst lys glindsende skifer.

Den mægtige kalk, som her ledsages af grønne skifere og lersandsten, må antages at være Snåsens kalkzone. Den peger i syd lige mod Tromsdalens kalk.

Fortsættes gangen ned imod Ognadalen, kommer først en afbrydelse ved Hervolas granit, derpå

grøn skifer,

og ved Rokne kvartsit og lys fin glimmerskifer, 20° o. s. o.
Dernæst følger grændsen ved Storrugdsæter, opgået af hr.

O. Hagen: blåkvarts 10—15° s. o.,

lerskifer,

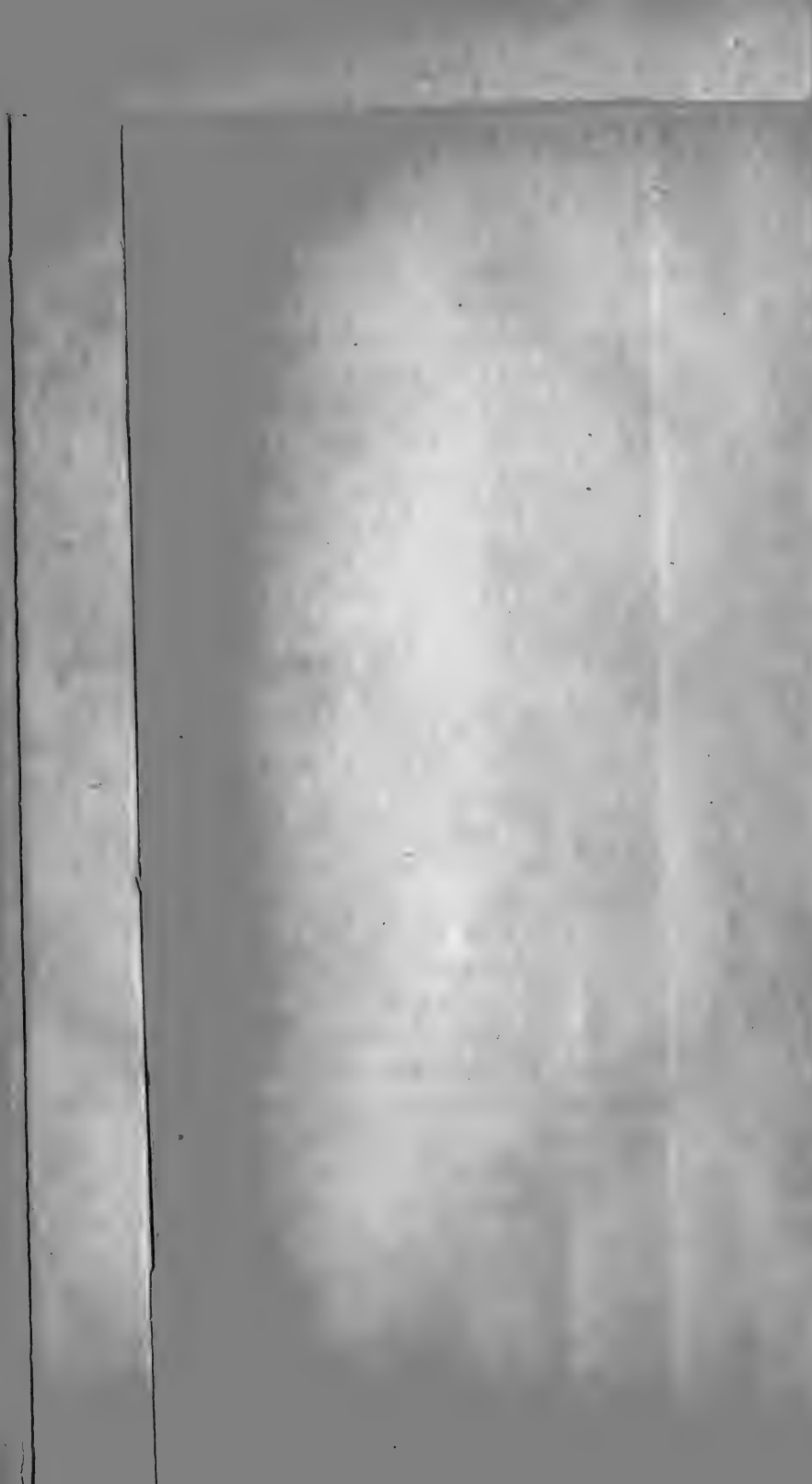
kvartsit,

lerskifer,

16—20' mg. blå kalk samt hvid marmor, 30° öst,
mörk glindsende lerskifer.

Derpå sees granit i Storrugdheien, tildels også lys gneis, og inde i graniten flag af hornblendegneis. Ned gennem Ognadalen dernæst grundfjeldet,

hornblendegneis og glimmerskifer.



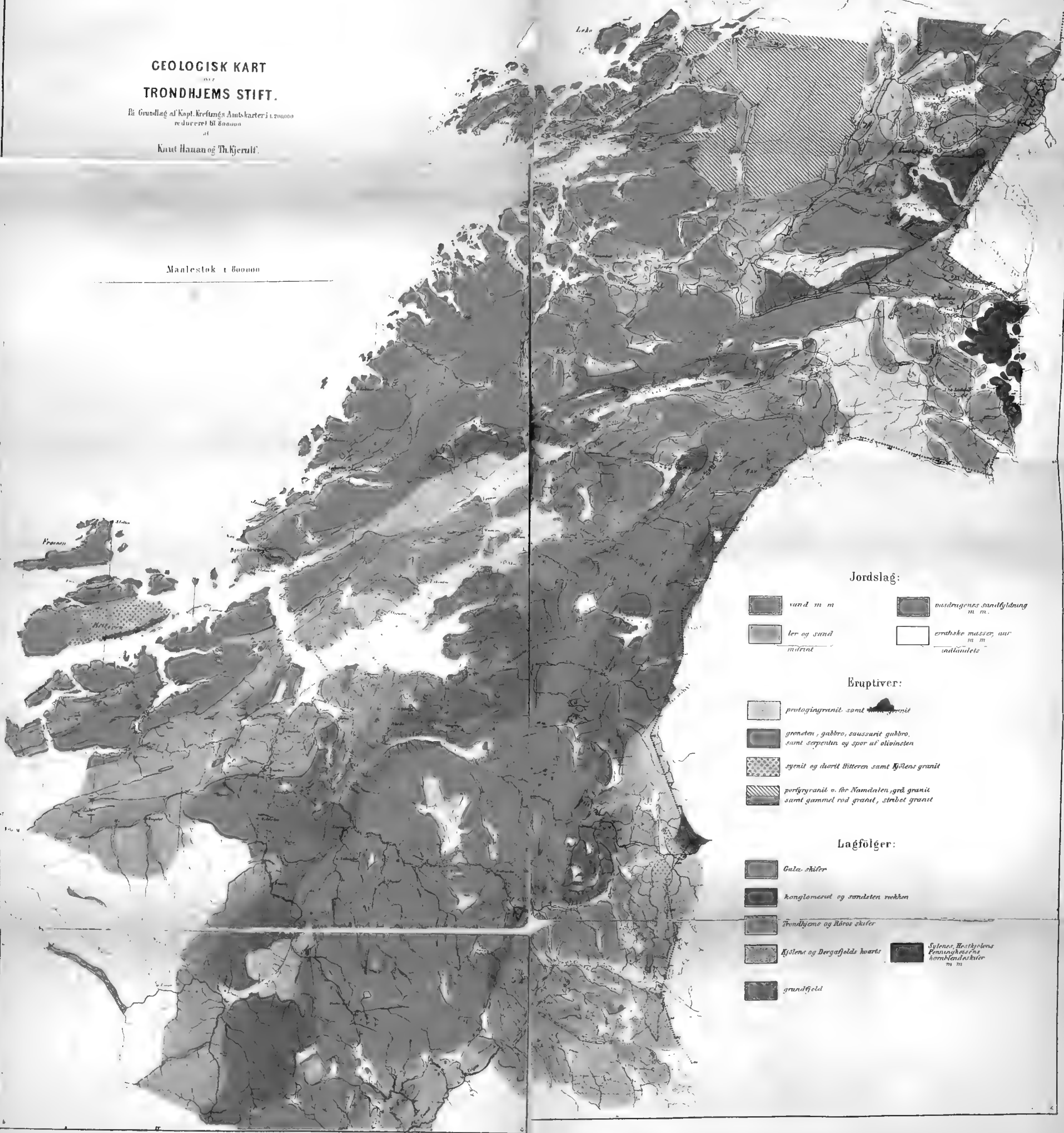


GEOLOGISK KART TRONDHJEMS STIFT.

Et Grundlag af Kapt. Kreflunds Amtskarter i 1:200,000
reduceret til 1:500,000

af
Knut Hauan og Th. Kjerulf.

Maalestok 1:500,000



Jordslag:

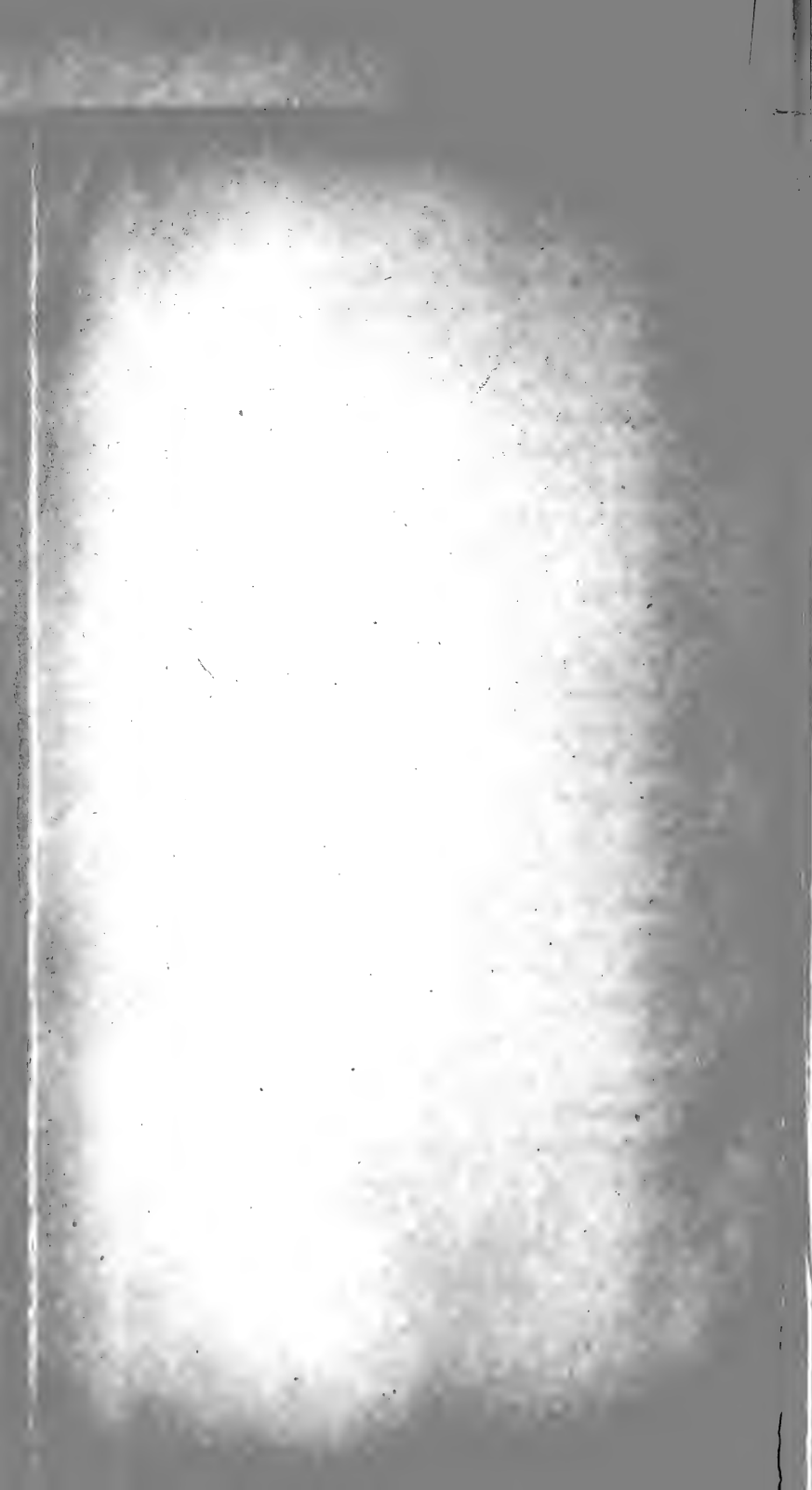
	vand m. m.		usdragenes sandfyldning m. m.
	ler og sand m. m.		erdske masser, udr. i landets

Eruptiver:

	protoginigranit samt rødt granit
	granat, gabbro, saussurit gabbro, samt serpentit og spor af olivinsten
	syenit og dørte Bitteren samt Kjølens granit
	porfyrgranit o. for Namdalen, grå granit samt gammel rød granit, strøbet granit

Lagfølger:

	Gale skifer		Sylens, Hesthyllens Penninghøns hornblendeskifer m. m.
	konglomerat og sandsten rekken		
	Trondhjems og Røros skifer		
	Kjølens og Dørgafjelds kvarts		
	grundfjeld		



Orienterende lag. Ytterön.

Ytteröns horisont i lagrækken kan bestemmes, da den er omcirklet af kalkdrag, hvis plads kjendes, nemlig: kalksten ved Borgenfjord, Grande, Meltingvand, samme kalk fra Borgenfjord over Hyllen til Grunden og Grundfossen i Vuku, samme kalk over Rein, Levangerchausseen og Kjönstad. Denne kalksten stryger over Ytterön ved Lönvig.

Det sees heraf, at Ytteröns lag tilhører den ældre afdeling. Betegnende for den ældre afdeling i disse egne er hyppig optrædende kvartslag mellem skiferne samt et svært kalkdrag langt nede i rækken.

Det sees også, og dette er overraskende, at Ytterön danner et fuldkommen afrevet stykke med ensidig lagstilling midt imellem antiklinale linier og stærke böiningen rundt om. Ikke engang på begge sider af det smalle Nordvigsund korresponderer lagstillingen. Ytteröns kalk vides ikke at sætte over.

Såvidt vides (kart over hele ön mangler) udgjör Ytterön selv en sammenhængende, ensidigt faldende lagrække, hvad den störste del angår; kun ved sydenden synes uregelmæssighed at være tilstede. Faldets vinkel udgjör ved Lönvig 20°, længer nord 15° nordligt.

I den östlige del af ön er, som længer nedenfor skal vises, mægtigheden 1924'. Såvidt den större vestlige del af ön kjendes (uden kart) kan denne del derunder opvise den dobbelte mægtighed eller omkring 3850', tilsammen afrundet: ældre afdeling 5800'.

Orienterende lag. Midlere afdeling.

Kalkdraget fra Jemtlandschausseen fölges således: det

stryger over Lerberg, Dillan ved Inna, Stene, Tromsdalen i retning s. v.

Dernæst svinger lagrækken i bue omkring Skjötingens gneislignende lag, hvilke er underliggende, og nu følges atter kalkdraget i retning s. s. o. over Grønningvand o. s. o. som angivet i første del.

Indenfor i øst — ovenpå de over kalkstenen liggende grønne skifere og lerstene — udbreder sig det yngre, Gula-skifernes felt, udenfor mod vest er den övre del af den ældre afdeling. Jemtlandsprofilen blotstiller et snit, som forresten ikke tiltrænger videre beskrivelse.

Lagfølgen i Snåsen, Beitstaden, Malmo.

Her kan synklinale og antiklinale axelinier — eller fortløbende skålböining og saddelböining i lagstillingerne — følges fra Kinderåsen og længer vest ved Snåsenvandets östende (nordsiden) til Holdenvand og Selenvand nord for Værafjord. Lagrækkerne er her overskredne (af hr. Hauan) tværs over ströget paa følgende steder:

1. mellem Rygvoldfjeld og Gravbrot ö. for Snåsen 1 skål,
2. mellem Kinderåsen og Snåsen 1 sadel, 1 skål,
3. langs Hammerelven, midt på Snåsenvand 1 skål,
4. linien fra Giltenvand over Olsknuten, Livand
til Kvam 2 sadler, 3 skåler,
5. chausselinien ved Hjeldosen, derfra } 1 skål,
fortsat til Stenkjær } resten sammenpresset,
6. i Beitstadsund og sidelinier 1 sadel og presset,
7. tværs over ved Selenvand sydostligt fald.

Ved hjælp af to eller flere større kalkdrag, videre ved underliggende hornblendeskifer og kvartsitlag og ved overliggende grøn skifer og lersandsten, videre ved nogle en-

kelte særskilt orienterende lag kan man orientere sig i rækken.

De ældre lag under det lavest liggende kalkdrag sees nord for Kinderåsen, n. for Olsknuten, n. for Hjeldosen, n. ved Holdenvand. På den anden side sees de ældre lag under den laveste kalksten i Stod.

Alt det øvrige er lersandsten, grøn skifer m. m., med mindst to betydelige kalkdrag.

En synklinal kan følges fra Rennem og Malmo, s. for Velde, til Hegli, s. for Olsknuten og [formodentlig op til Kinderåsen. Kalksten ligger tildels i skålen. Snåsens mægtige kalksten synes at indtage en højere plads i lagrækken.

Konglomeratets plads (ved Stenkjær) er mellem den lavere kalksten og Snåsens kalksten.

Yderst mod vest [slutter lagrækken med skålbund og fald n. v., idet rækken dreier tilbage ved Storfjeld, mellem søndre og nordre Trondhjems amter. Her møder granit.

Men på den anden side graniten sees kalksten og skifer ved Gjølga vand samt konglomerat på Örlandet. Denne flig af Trondhjemsfeltet er således orienteret.

Det bedste profil (af de 7 nævnte) er Hammerelvsn, hvor der kun er en eneste, stor skål [forsåvidt man overhovedet kan foretage det slags bestemmelse uden støtte af et nøiagtigt detaljkart], med Snåsens kalkdrag på begge sider nederst ved vandet og øverst ved granitgrændsen. Snåsens mægtige (700—800') kalk er heroppe adskilt ved mellemkommende lerskifer og hornblendelerskifer i 3 drag. Lagfølgen er (ifølge Hauans profil):

mægtig lersandsten inderst i skålen,
grøn lerskifer,
lersten med magnetjern i oktaëdre,
grøn lerskifer,
Snåsens kalksten.

Faldet er $50-75^\circ$. Afstand fra kalkrand til kalkrand tør (uden detaljkart) sættes til 9000 fod? Den halve afstand altså $4500' \times 0.8$ er

mægtigheden omkring 3600'

(heraf udgjør Snåsens kalk 800').

Dette er mægtigheden af den midlere afdeling over kalkstenen.

Underliggende er glindsende skifer, Len,
kalksten, Stod,
glimmerskifer,

med afstand 3 800', faldvinkel 45° , eller 2600'.

Dette er mægtigheden af den lavere afdeling under kalkstenen. Da imidlertid ganske sammenhængende snit savnes, er det uvist, om man ikke bedrages ved skifrighed, forskjellig fra lagning.

Til sammenligning et andet forsøg. Forudsat at lagfølgen ved Hjeldosen når til øverste kalksten i synklinalen, og antaget afstand her 6750', med faldvinkler af 45° , så bliver mægtigheden af de på dette sted synlige lagrækker under øverste kalksten

4700'.

Heller ikke her er det dog ret sikkert, om ingen vildledende skifrighed gjør mægtigheden tilsyneladende større. Dette spørgsmål dukker nemlig uafsladelig op, således som de fuldkomnere snit i Guldalen, i Merakersnævringen og andetsteds i landet lærer.

Olsknutens profil er ikke skikket til bestemmelse af mægtighed, da flere sadler og skåler her er tilstede. Derimod sees i dette profil i nærheden af repræsentant for øverste kalk i synklinalen, men under denne, en flinthård hornsten, lig den, som så ofte sees i konglomeraternes knoller.

Kalkstene.

I Meldalens kalkstene fandtes de første spor af fossiler i Trondhjemsfeltet. Først senere blev fossiler også fremfundne i lersten, sandsten, med lerskiferstriber opblandet kalkholdig sandsten og i konglomerat.

Til kalkstenene især knyttede sig altså i flere år håb om at fremfinde fossiler, som kunde tjene til, formedelst fossilernes bekjendte rækkefølge, at ordne de svære lagsystemer. På grund heraf blev stedse kalkdragene leilighedsvis fulgt med stor omhu, da de også i og for sig orienterer.

Man skulde imidlertid føres meget vidt ud fra virkeligheden, om man antog alle feltets kalkstene for identiske og benyttede dem alle som et og samme orienterende lag. Kalkstene fra forskellige nivåer ligner hinanden ofte særdeles meget, ligeså meget som visse lerskifere, visse sandstene fra forskellige nivåer.

Dette må særligt fastholdes, da mange er tilbøielige til på forhånd at anse en hvid marmor, en gulagtig hvid dolomit, en blå kalksten, en rød lerskifer, en sort såkaldet alunskifer, en grå sandsten, en rød sandsten, en kvartsskifer o. s. v. uden videre hensyn til lagrækken for orienterende, identiske lag. Men man kan fra alle formationer lægge håndstykker frem, som ligner hverandre. Thi enhver formation består i regelen af skifere, sandstene og kalkstene, samt af de afændringer, som hver enkelt af disse sviter er skikkede til at fremstille ved opblanding, ved forvandling o. s. v.

Kalkstene i den yngste afdeling.

Kalkstene findes indenfor Gulaskifernes rækker efter hr. Hauans iagttagelser:

ved Botten v. for Holdsjö, mellem Grönfjeld og Vold-

fjeld, på Voldfjeld, Trælsåskafte, fra Aune ved Holta etc. nordefter over Bokhammerens östre skråning indtil syd for Næsset i Florbygden, overalt hvid grovkornet marmor.

Mægtigheden i Bokhammer er kun 10', ved Ustmedsö 100'. Sælbu kværnstene ligger i følge med denne kalksten. Et af de ældste stenbrud ved Ustmedsö viser dette.

Ved Klep i Vuku?, syd ved Eidet i Rognfjeld, mörk kalk, ellipsoide.

$\frac{1}{4}$ mil öst for Sælbu kirke og $\frac{1}{4}$ mil nord for Sesås, dolomit.

Kalkstene i den midlere afdeling.

I konglomerat- og sandstenrækken samt grøn skifer og lersten, tilsammen repræsenterende etagerne 4, 5 og måske 6 i det sydlige Norges Silur, findes kalksten:

I Meldalen silurisk etage 6, måske 5, i Örkedalen ved Grut enkrinitkalk, på Hölandet med fossiler, ved Nyhus, syd for Hummelvigen, enkrinitkalk. Denne kalkstens plads er nu med sikkerhed bestemt, midt mellem konglomerat- og sandstenrækkens mest typiske lag — ligesom Grut.

Forbordfjeld, Holmberget i Frosten, Åsene, Grønningvand, Merakersnævringen og fortsat derfra sydover, Tromsdalen, Stene o. s. v. Hr. A. Törnebohm har herfra etsteds (ved Löfring findes ingen kalk) fremlagt små enkrinitled. Mok, Gulstad, Lustadvand, Snåsen, Kinderåsen og fortsat v. s. v. ligetil Gjølga vand.

I Meraker (iagttaget af hr. Winsnæs), i Kjölihaugene kalkholdige lersandstene (O. Schiözt), i Kjerringfjeldene ligeledes (O. Schiözt), underst i Kjöliskarvene 350' over Kjöligrube, 6' mægtig kornig, lys marmor. Ved Lillefjelds grube. Pladsen måske uvis?

Kalkstene i den ældre afdeling.

Kalkstene findes i Rörosskiferne og Trondhemsskiferne.

I Foldalen, ved Sevelen dolomit, ved Tolgen, ved Årvsön, i Rugeldalen, ved Vigelsön dolomit, ved Mosjön, langs Surendalens nordre side, ved Monset i Örkedalen, ved Badstuvold under Svorkmokammen, ved Bjerkan, i Rissen, på Ytterön, Kjönsstad ved Levanger, Rein ved Jemtlandschausseen, nord for Vuku ved Grunden, ved Rugdaelven, ved Borgenfjord, ved Grande og Meltingvand, i Stod, ved Gjævsjö og Axelkjern.

Mægtigheden. Ældre afdeling.

T r o n s s k i f e r

hviler, med mørk kalksten nederst og selv bestående af hornblendeskifer og grå glindsende skifer, svævende fra 2600' i veilinien over havet til Glommens nivå 1540', og over veilinien endnu mindst 200—400', altså med en synlig mægtighed af

omkring 1500'

O m k r i n g R ö r o s.

Syd for Os bryder Hummelfjeldets grønsten og grønstenporfyr (indtil 5000') i kolossale masser gennem sparagmitkvartsfjeldet. Grønstenen tårner sig mere end 1800 fod over fjeldmarkens lag nedenunder.

Kvartsskifere, tildels sparagmitagtige, står endnu i flade s. s. v. heldende lag på Hummelfjelds østside ved Sundvold, og sandsynligvis böier disse flade lag om under bedækningerne i Nöras dal (2180' o. h.).

Men fra Bredalslien til Kværnskalets top sees den overliggende formation, fra höiden 2600' til gruben under Kværnskalet fjeldets s. o. side, omkring 3400', altså med en mægtighed af

omkring 800'.

I denne række indtager (en udligger af Gulaskifernes

afdeling ?) 100' mægtig alunskifer og overliggende glimmersandsten 60', tilsammen altså ikke 200'.

Disse höiders lag, Kværnskalets og Hånæsåsens er forresten Rörosskiferne.

Da der i det hele taget hersker isvævende lagning ved Aursöen, og Rörosskiferne öst for denne i lave höider ligger over Kjölens kvartsfjeld, synes det klart, at formationen over kvartsfjeldet i denne egn ikke har nogen særdeles betydelig mægtighed. Storvarts grube 2830', Aursuen 2200'. Det turde ikke være altfor lavt anslået at sætte mægtigheden til omkring 1000'.

Rörosskiferne optræder i Röros ertsfelt vel med den höieste grad af krystallinsk udvikling, som de ifölge sin natur tillader. Lagenes mere oprindelige beskaffenhed er ikke langt fra hånden; denne sees der, hvor de samme lagrækker hviler over sparagmit-kvartsfjeldet överst i Tyldalen (men ikke for nær Trons store gabbro- og serpentinkuppel, hvor de samme lag atter er forvandlede) og vest under Skarsfjeldene. Det er lerskifer med hyppige kvartskifere indimellem.

Mægtigheden ved Trondhjem.

Fra Trondhjem i ret linie til Öidal ved Jonsvand (436') og derfra fortsat til Jervfjeld (1568') mellem Jonsvand og Sælbusö overskrides hele den lagrække, der er udbredt mellem Trondhjem og Sælbu, og mægtigheden skulde her kunne tages, om profilet var helt sammenhængende med ensidigt fald. Dette er imidlertid vistnok ikke tilfældet, ikke engang for den nærmest Trondhjem liggende stræknings vedkommende.

Man skulde for første blik være tilbøielig til at tage et fald af 30—40° over en strækning af 1 mil. Men ved

nærmere undersøgelse sees, at den ensidige lagfølge har et mellemstykke i linien over Ranem og Vigeraunet, hvor svævende og ude ved søen endog foldede lag er forhånden. Derhos er intet ganske sammenhængende snit tilstede netop omkring disse steder. Man får altså tage mægtigheden stykkevis, ovenfra nedad således:

Överst ligger Jervtjeldets mægtige lersten, samt skifer og konglomerat 1200' mægt.

Derunder kommer enkrinitkalken ved Nyhus, konglomerat og skifer, hvilke i dette profil repræsenteres ved de svævende lag mellem Herjuvandet og Jonsvand, samt skifer ved Öidal 814'

Dette er den synlige del af den midlere afdeling, mindst 2000'.

Derunder kommer langs Jonsvandets henad en strækning af 10200' faldvinkler af 30° 5100'

Derunder følger lag i en meget dækket strækning, om antages sammenhængende snit 1000'

Derunder sammenhængende snit fra Klæberbruddet forbi Bakke stenbrud til Trondhjem, længde 3600', fald 40° 2160'

Dette er den lavere afdeling, måske 8260',
den indbefatter Jonsvandets diverse lag,
kalksten ved Björkan 100',
kvartsskifer og grøn kloritsandsten,
Bakkeskifer med enkelte blåkvartslag.

Mægtigheden. Midlere afdeling.

Profil over Hölandet.

Guldalens profil föres, hvor det ovenfra eller sydfra naar Hovind, bekvemt over Hölandet, da hoveddalens snit

ikke tilbyder hensigtsmæssige sider, og da sammenhængen just her også ganske tabes ved de svære gjenembrydende masser af gabbro i Vasfjeld.

På veien fra Trondhjem til Hölandet over Budviken sees Kværnfjeldet ved Budviken 916' o. h. med temmelig flade lag, kloritskifer med mørke glimmerskjæl og magnetjern, derhos tynde kvartslag indimellem. Længer syd optræder også blåkvarts med magnetjernkorn i denne kloritskifer. Alt dette er den ældre afdeling, med synlig mægtighed her altså mindst omkring 1000'.

Stiger man op til Hölandet fra Börseskogn, da sees grå lerskifer og (Röros) hornblende glimmerskifer i Börsvotta 1413' over Sims vand 290' medsydostligt fald antaget 45°. Den her ved afskærne mægtighed 770' kan antages at være $\frac{1}{3}$ af hele skiferfjeldet på disse kanter, eller den lavere afdeling omkring 2300'.

Derover følger lersten med klorit samt grøn skifer ved Börseskogn, 1000', og derover kalksten og grå lerskifer, brekcieskifer, grøn sandsten — således som profilet viser — Hofsetkammen (1195') atter 1000'.

Det er denne allerede i udkanten måske over 2000' mægtige følge, som, fortsat længer syd og her sammenpresset og knækket, viser sig ved Hovind station sydover indtil Stören og Birkaker, hvor Gulaskiferne lægger sig over.

I Guldalen, mellem Hovind og Lundemo kommer altså de ældste lagrækker tilsyne af denne Trondhjemfeltets midlere afdeling. De vakre sandstene ved Hovind og Krokstad, ledsaget af en i dagen brunt forvitrende lerskifer, stryger op langs dalens östre side til stenbruddet ved Sama, öst for Lundemo. Denne sandsten er også ledsaget af grovt konlomerat, hvori afrundede stykker af ældre Trondhjemsskifers kvarts og kalksten kan gjenkjendes.

Disse ældste lag kommer tilsyne i en skarp saddel, i høi grad sammenpressede. Spor af selve hvælvet findes i de skråt over hoveddalen pegende lagstillinger samt i synlige buer på bratte fjeldvægge ved udgangen af Samas dal (Lundedalen) nær stenbruddet. Også i selve Hovindsandstenen sees nogle opbevarede linier af hvælvene. Ligeledes er hvælv antydnet i de brudte lagstillinger på begge sider af Kaldvildå. Antiklinalen er således tilstrækkelig antydnet mellem Flå (pynten af Frimoåsen) og Hovind på en strækning af 1 mil.

Går man fra Hovindsandstenen, som selv fører fossiler, og fra Lundemokonglomeratet, hvori også fossiler, over Hölandet til Örkedalen, da sees i de op- og neddukkende store bølger tråden ved de fossiler, som, vistnok sparsomt, her findes i kalkstene, grøn lersten og kalkholdig sandsten, medens også sandstenen selv og konglomeratet i tilstrækkelig orienterende lag følger indenfor så snævre rum som disse.

Går man derimod sydover, da overskrides de tilsyneladende steile lag i Störens nævringen, i hvilke vistnok ingen fossiler er fremfundne, heller ingen kalklag. Men det er samme lersandsten som Hölandets, og et orienterende lag fra Hölandet, brekieskiferen, er også kjendt i nævringen. Følgen er, for såvidt man ikke lader sig skuffe ved skifrig-hed i de sammenpressede lag:

b. Störens nævringens grøn skifer, kloritskifer, sandsten, brekcie, lersandsten samt Krokstadsandsten,

a. Hovindsandsten, Lundemokonglomerat, lerskifer sees næsten i dagen, Gulfossens grå lerskifer.

Saaframt *b* var en eneste helt omstyrtet følge over $\frac{1}{3}$ mil, måtte mægtigheden udgjøre 12000 fod. Men sandsynligvis er også lagene *b* sammenstuvede, ligesom åbenbart allerede Hovindsandstenen (*a*) er stuvet. Under denne forudsætning

kan her aldeles intet mål tages. Evidente beviser for de uhyre sammenstuvninger, ledsagede af skiffrighed, som skuffende imiterer lag, haves længer op i Guldalen.

Medens undersøgelserne stod på i disse egne, forsøgte i nogle år, efter hr. Hauans inddeling i Hovindgruppen og Störengruppen, at gennemføre disse afdelinger videre ud i strækningerne. Det lod sig imidlertid ikke gjøre, da man ikke kunde finde sikre orienterende lag nok til gjenkjendelse. Såmeget fremgik dog af de møisommelige forsøg, som først efter flere år og modstræbende opgaves, at denne store midlere afdeling har 2 led, et hvori de grove konglomerater og den bedste typiske sandsten vel egentlig hører hjemme, ofte grå af farve, og et led, som indeholder grønne lerstene, lersandstene foruden kloritskifere.

I Stjördalen findes de samme grupper.

Örkedalens profil.

Örkla skjærer gennem sit övre lön ned i Dovres forskjellige lag. Længer vest skjærer også Driva dybt ned i fjeldlegemet, blottende store lagtykkelser. Mægtigheden sees i Sisselhö omkring 3500'. Også sandstenrækken findes i Opdal, men i ganske sammenpressede lagstillinger nær Opdals granit. Det er dog først i selve Örkla's snit, at vi vil vove nogle bestemmelser.

Chausseen mellem Indset og Navadal åbner grænsen mellem den midlere afdelings grønne lersandstene og den övre afdelings sorte lerskifer og grå glimmerskifer. Her og fortsat mod öst kan fölges omtrent $\frac{1}{4}$ mil de, tilsyneladende ensidige, 40° öst faldende lag af Gulaskifer, altså omkring 5000' mægt.

Fra Örkla op mod öst i Kviknedalens östside kan fölges de samme lag i fladere fald 30—10—15—25° med en nivå-

forskjel mellem Örklä 2200' og Gråhö öst for Kvikne grube 3200', altså en mægtighed af mindst 1000' om hensyn kun tages til den vertikale forskjel, eller mest 6000', idet det midlere fald sættes til 20° og den horizontale afstand til $\frac{1}{2}$ mil. Det første mål er for lidet, det sidste er efter den vundne erfaring voveligt, da sammenhæng ikke er seet fortløbende. For Gulaskiferne altså en betydelig mægtighed som ovenfor angivet.

Dernæst stiger man ned i Rennebu. Lersandsten, lersten og skifer i Rennebu, som ekvivalerer med sandstenrækken, ligger i flade hvælv mellem Birkaker og Rennebu, særdeles evident under Gulaskiferne, på höiden omkring 2880' (åskanten) til dalbunden ved Rennebu og Hårstad 725', altså mægtigheden

2160'

I stykket mellem graniten, som bryder op længer nord i dalen, og Grut sees nogle gange tilsyneladende ensidigt fald. Dette kan dog ikke være en sammenhængende følge, tvertom er påvist antiklinal lagstilling inde på fjeldet i öst, nemlig nord ved Igelfjelds fod, ved Holdsö (Hauan).

Stykket mellem Grut og Kalstad viser enkrinitkalkstenen mellem mægtige sandstene og konglomerater, som stryger hid fra Hölandet og Hovind samt Lundemo i Guldalen. Gangen langs åsryggen er besværlig, men nede i dalbunden får man ikke alle oplysninger. Lagstillingen er vanskelig at følge. Den bölger, idet tillige ströget stærkt vrider sig. I syd er ströget i det hele vest öst, nemlig påvirket af graniten og grønstenkjæderne Igelfjeld—Gynildfjeld. I nord er det, påvirket af det store grønstenfelt, som ligger langs med dalen, næsten nord syd.

Den synlige mægtighed af bölgen lige over Grut er

mere end 1000', og heri er neppe den halve mægtighed kommet tilsyne. Altså mægtighed

mer end 2000'.

Kalkstenen ved Kalstad er efter bestemmelse af hr. Hauan 350'.

Merakerprofilen.

Kalkstenen ved Forbord ligger omkring 900' o. h. Den overliggende lersten når op til omkring 1100' med randen af fjeldet over Hollan,

	altså	200'
Kalkstenen selv kan sættes til mindst		100'
Under kalkstenen først grå lerskifer og mørk sand-		
sten indtil Hollans nivå (500')		200'
Dernæst grøn skifer, grå skifer, tagskifer, veksle-		
konglomerat og skifer mellem Dævle, Foslid, Blak-		
stad tilsyneladende uafbrudt følge $4500' \times \sin. 30^\circ$		2250,
Synligt kommer derunder endnu på nordsiden af		
elven den afleining af (Hovind) sandsten og (Lun-		
demo) konglomerat, nålesandsten m. m., som viser		
sig i Koksåsen		768'
		<hr/> 3500'

Ved Hemre og Holm på sydsiden af elven gjenfindes de samme konglomerater og sandstene. Den samme sandsten, som i et og alt er Hovindsandstenen, stiger i Stredalsfjeld med omkring 20° fald til 1482'. Den kan sættes til mindst 1500 fod mg.

I snævringen ved Einang sees ganske sammenpressede og knækkede lag, som ei kan måles, af lørstene med nogle lersandstene og spor af nålesandsten, lige til Kil.

Fra Kil til Flornæs passerer enhver, der ikke giver nøiere agt, en tilsyneladende uafbrudt følge i 10,000 fods

længde med faldvinkler af omkring 45° . Men forholdene tillader ikke, nøiere beseet, at sætte dette som en virkelig lagfølge. Sammenpresning finder vistnok også her sted, således som i snævringen længer frem.

Hidtil altsammen skifer og lersten under kalkstenen, som er 100' mg. Fremdeles skulde enhver, der ikke giver nøiere agt, lægge hertil de steilt stående skifere mellem Flornæs og et punkt vest for store Floren, hvor grå og sort lerskifer begynder, med afstand 4500' og skifrighedens faldvinkel 60° . Men heller ikke dette stykke er nærmere beseet sikkert — nemlig for vildledende skifrighed.

I Merakersnævringen — så kan det fortsatte snævre stykke af dalen kaldes — sees skifrigheden evident forskjellig fra lagningen. Det samme er tilfældet i den skiferzone, som i det hele stærkt forvandlet og krystalinsk (grå glimmerskifer) også indeholder sorte lerskifere (såkaldt alunskifer), og som strækker sig med steile fald af skifrigheden ligetil Haugenbro.

Men dette er åbenbart ikke en eneste helt omstyrtet følge, men en flere gange sammenstuvet og foldet. Skifrigheden er forskjellig fra lagningen.

Ethvert forsøg på at bestemme den sande lagtykkelse i en således sammenstuvet skifertykkelse med vildledende skifrighed strander. Forinden man opdagede skifrighedens fuldkomne uafhængighed af lagningen her i Merakersnævringen, måtte man her overensstemmende med alle ældre anskuelser om skikter, og udgående fra afstand mellem Store Floren til det sted mellem Store Floren og Kringen, hvor faldet bliver modsat, 7000 fod, og faldvinkel (af skifrigheden) 75° , antage en helt omstyrtet lagfølge af 6300 fod.

Når man derimod indser skifrighedens vildledning, da opgiver man forsøget. Mægtigheden behøver ikke her at

være større end omtrent den dobbelte höide af dalsiderne, således som profilet viser.

Stykket længer mod øst i Merakerprofilet synes atter at opvise ensidigt faldende lag, men imellem Kirkefjeldet og Funtaune navnlig nær Evjuå og Krogstadå — på vandringen langs fjeldranden — sees tilstrækkeligt af foldede og sammenstuede lag til at opgive tanken på ensidigt fald.

Længst i øst i profilet sees mægtigheden af de over Kjölens kvarts i svævende stilling liggende grønne lerstene og lersandstene, navnlig i de tværs gennem sandstenryggene skjærende skar, således i Skårdalsporten. Den er ikke meget betydelig. De svævende lag stiger her i skaret eller „porten“ (2070') til omkring 2200' og 2300', og i Teveldalens bund (1700') møder kvartsfjeldet. Mægtigheden af den midlere afdeling her yderst i dens udkant mod øst bliver således omkring 600' som minimum. Lægges hertil for de svagt vestligt heldende lag mellem lille Kjæringå og Teveldalen, mindst 2000', så kunde mægtigheden af grøn lersten, lersandsten og skifer, liggende over Kjölens kvartsfjeld, sættes til mindst

omkring 2600'.

Den med ringe mægtighed repræsenterede Rörosskifer kommer imellem sandstenen og kvartsfjeldet.

Mægtighed ved rigsgrænsen.

Fra Skårdalsfjeldene er den midlere afdelings lagrækker udbredt over Kjærringfjeldene (mellem Skårdalsvand og Fjergen), Kjölhougene (mellem Færjö, Skalsjö og Fjergen), Skårfjeldene vest ved Insjö. De tværsover disse mange rygge skjærende skår (eller porte) erindres ved navnene.

Den vidtløftige følge i Skårdalsfjeldene, Kjærringfjeldene og i de høie Kjölhouge er udbredt i bölgende, indtil svævende

lag, men også mellem bølgerne i steilt stående stillinger, i knæk o. s. v., og derhos vistnok hyppigt med vildledende skifrighed forskjellig fra lagning. I Kjölhougene

oventil grovt konglomerat, grøn og grå skifer

samt kalkholdig lersandsten, (O. Schiötz);

nedentil ved Skalsjö Tydals glimmerlersten.

Skiferne, bemærker O. Schiötz, besidder ofte dobbelt skifrighed; böiningen, talrige iagtoges af samme. Kjölhougene, som når op til 4070', viser denne lagfølge synlig i mindst 1600', idet skarenes bund ligger 2480'.

Kjærringfjeldene viser følgen synlig blottet mindst 1500', fra dens top 3436' til Halsjö 1946'. Følgen tør sættes i svævende lagstillinger til en mægtighed af mindst

omkring 2000'

En antyklinal linie kan følges fra Store Kjærringå (nær jernbanelinien) i Retningen n.n.o., vest under Kjærringfjeldene vest for Halsjö, gennem de stærke foldninger i Kol-kjöldalen og videre øst under Kjölhougene. Kjölhougene viser nemlig fald vest, Kjærringfjeldene fald øst.

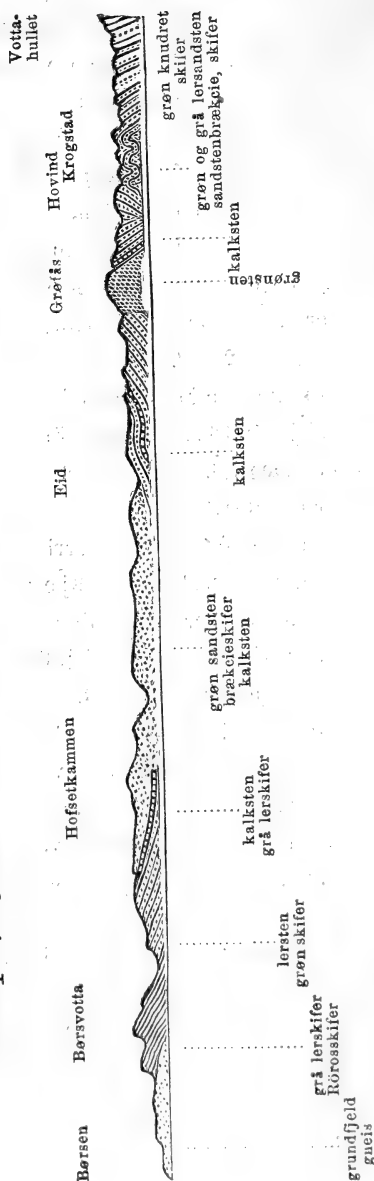
Under denne lagfølge kommer i grændsepunktet Tevelporten (jernbanelinien), ved Hestrygbækken (på svensk side øst for röset no. 162) o. s. v. en lidet mægtig glimmerskifer.

Og nederst ligger i rigsgrænsen, Tevelporten, kvartsskifer tilhørende Kjölens kvartsfjeld, som reisende sig med Store Gluggen følger Kjölens linie over Skarsfjeldene og Vigelen.

Læseren henvises til de 4 snit i første del af denne afhandling. Disse er dog ikke, således som de nu følgende, reducerede til bestemt mål, men kun optegnede i grove træk. Til den afvigende skifrighed kunde dengang endnu ikke tilbørligt hensyn tages.

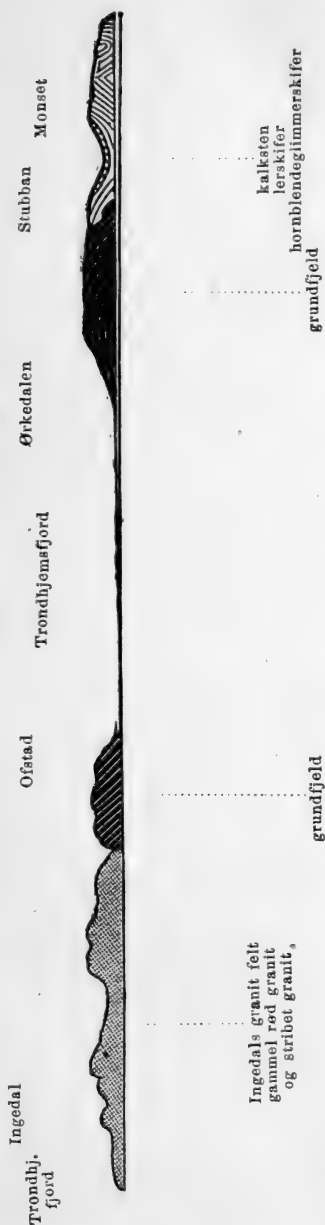
I

Hovedprofil gennem Guldalen.



Hovedprofil gennem Guldalen, reduceret til det halve længdemål efter originalen, optaget i 1 : 100,000 af T. K. og K. Hauan. Det skjærer over Børsen og Hölandet og kommer ved Hovind ind i Gulas dal, som det følger, idet det dog atter mellem Singås og Langledet skjærer op i fjeldet på sydsiden af dalen.

(Fortsat pag. 36, 38 og 40).

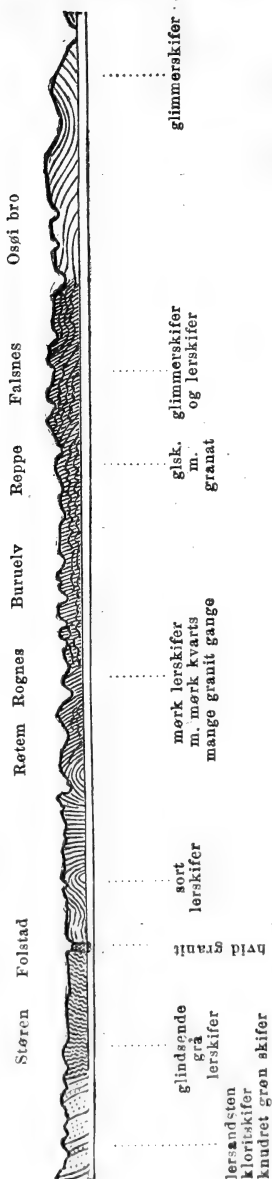


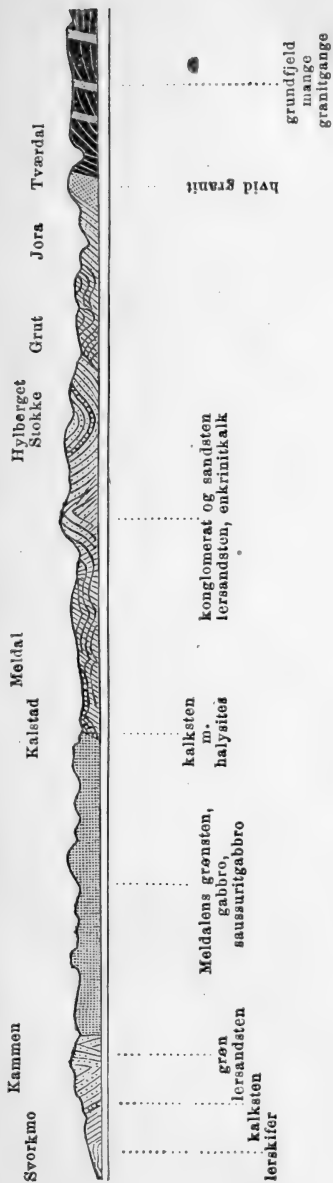
Hovedprofil gennem Ørkedalen, reduceret til det halve længdemål efter originalen, optaget i 1 : 100,000 af T. K. og K. Hauan. Det fører fra Ingedals granitfelt over Trondhjemsfjorden til Ørkedalsøren og følger derefter Örkla opefter, idet det kun mellem Svorkmo og Kalstad skjærer den kortere vei gennem grønstenfeltet.

(Fortsat pag. 37, 39 og 41).

II

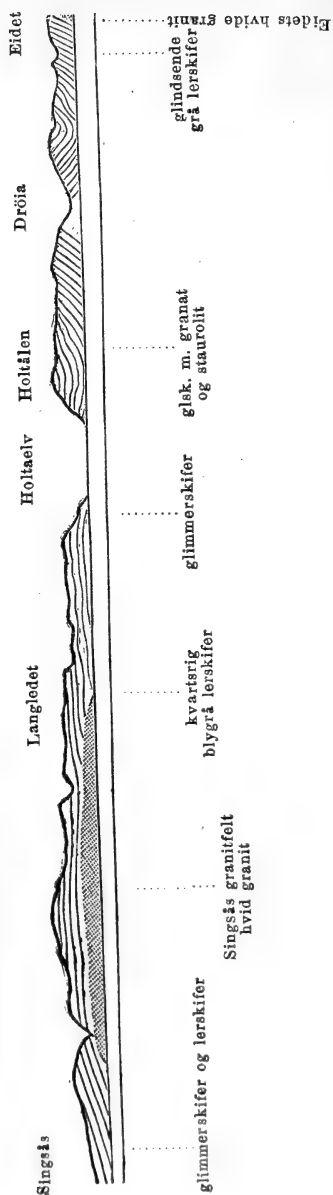
Hovedprofil gennem Guldalen.





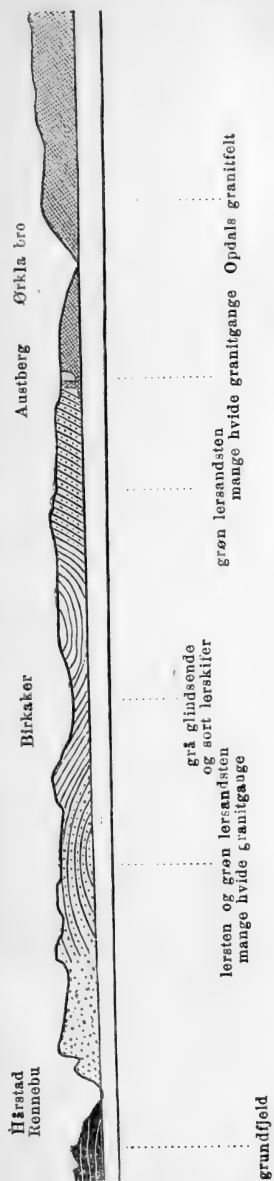
III

Hovedprofil gennem Guldalen.



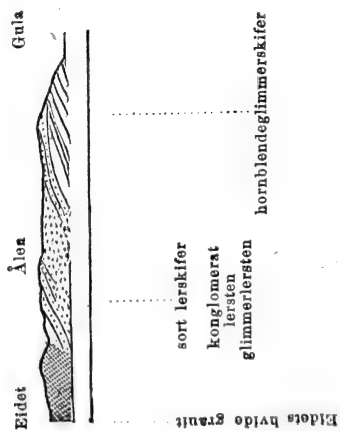
III

Hovedprofil gennem Ørkedalen.



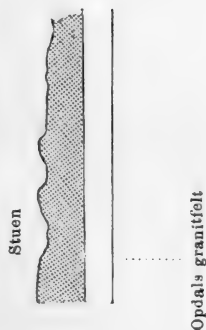
Hovedprofil gjennem Guldalen.

IV



Hovedprofil gennem Ørkedalen.

IV



Nogle af de omhandlede mægtigheder kommer tilsyne i disse hovedprofiler, andre i de nævnte tidligere i grove træk meddelt snit. Man sammenligne forresten, da træsnittet ikke giver farven, hvorved afdelingerne betegnes, det oversigtskart over hele Trondhjems stift, som i et senere hefte af Nyt Mag. f. Naturv. skal ledsage afhandlingen.

Mægtigheden. Jämtlandsprofilen.

De omtalte lerstene og lersandstene paa Skårfjeldene ved Insjö synker ned mod vest, Suls skifere lægger sig over med en mægtig lagrække, og ved Garnæs kommer man atter ud af disse skifere, idet hin midlere afdeling atter lægger sig under. Mellem Garnæs og Stensbro passerer man i en strækning af omkring 6000' en tilsyneladende fortløbende række af de grønne lag med faldvinkler af 45° mod s.s.o., altså mægtighed

4200'.

Mægtigheden. Tydalen og Guldalens profil.

Mægtigheden af Tydals glimmerlersten og skifer sees i Gulas övre höitliggende dal mellem Ålen og Riasten.

Lagene fra Kirkvold og Lauvöian i Tydalen stryger nemlig sydover langs (gabbrokjæden) Hyllingens østside, og böier ved Kjöli om mod vest. De blottes fra Kjöliskarvene ned til Gulas dal i en svævende række fra 4112' til dalbunden under Kjöligrube 2550'. Ved kalkstenen er faldet 20°, men svagere ved gruben, og længer ned overskrides ganske flade lag. Man feiler ikke meget ved at tage vertikal-målene uden videre, og afrunde differentsen (1560') til

2000'.

Fölgen er her: fin hornblendeskiifer med tynde

kvartslag indimellem fra 4112'	500'
grå lerskiifer med 6' marmor	} 1060'
fra 3600', nemlig 250' over	
Kjöligrube, som ligger 3223';	
glimmerlersten og glindsende skifer.)	

Mægtigheden. Yngre afdeling. Guldalens profil.

Gulas skifere danner en mægtig lagrække i stærke og

i svage foldninger mellem sandstenrækken i vest og Mæls-hognas eruptiver i øst. Derhos kommer i midten Singsås-graniten til foruden en stor mængde andre granitpartier, som overskrides på enhver vandring v. — ö., bredere eller smallere, idet de har længderetning n. — s., eller n.n.v. — s.s.o.

I vest svarer grændsepunktet Stören i Guldalens profil til grændsepunktet Garnæs i Jämtlandprofilet. I öst svarer grændsepunktet Eidet i Guldalen til grændsepunktet ved Sul i Jämtlandsprofilet.

Hr. Hauan har opgået flere linier ret over fjeldmarkerne i retning vest—øst. Alle disse linier viser, om end ofte lidet blottede, skål og sadel afvejlende.

Længst i nord fra Strandbygd fjeld

til Skarven	3 skåler	2—3 sadler
fra Selbu til Rödhammerknip	4 —	3 —
fra Vasfjeld til Bringen	4—5	1 observeret
fra Högskarven til Hyllingen	7 —	6 —
alt nord for Gulaelv.		

Videre længst syd for Blåurdhöiderne

til Harsjöfjeld kun östligt faldende lag,		
men længst i Öst	2 skåler	1 sadel

Saafremt kun den sidste linie var kjendt, skulde man mene her at have en eneste lagrække af meget stor mægtighed. Men uanseet, at jernbanelinien Singsås — Stören viser skifrihed i steile fald forskjellig fra den skarpt bölgende eller småt foldede lagning, udtaler de 4 nordligere linier med bestemthed, at lagbølgen er gjentaget mange gange i foldninger, og at altså den sydligste linie sandsynligvis er brudt eller gjentaget ved knæk.

Tages den bredeste af de opgaaede linier, Högskarven til Hyllingen, hvor Svartfjeld, Granåsfjeld, Mortenfjeld hver

for sig viser lagstillinger i skjøn skålform, og forsøges her en tilnærmende bestemmelse af den sandsynlige mægtighed: Linien er omtrent $4\frac{1}{4}$ mil lang, skjærer i det hele tværs mod strøgene. Herfra må trækkes for granit, det store felt og og de mindre, 1 mil. Rest $1\frac{3}{4}$ mil. Heri 13 gange skål og sadde, eller lagsystemets bølge kommer 13 gange til syne. Den dobbelte mægtighed bliver altså i horizontalretningen målt på en linie af $\frac{1}{4}$ mils længde. Regnes faldvinkelen for 45° , så bliver mægtigheden

3150'.

Forudsat, at ingen mindre knæk eller bølger er tilstede, kan dette mål ikke fjerne sig særdeles meget fra virkeligheden, men vel kunde det være mindre, såfremt man ikke skulde kunne lide på forudsætningen.

Gulas dal skjærer igjennem denne mægtige lagfølge, og hvad vi her ser i dalvæggene, svarer fuldkomment til denne foreløbige bestemmelse. På lange strækninger sees et ensidigt fald (af skifriheden), atter på andre strækninger buer og knæk. Ved nøie eftersyn forbauses man over lagbølgerne, som er forskellige fra skifriheden her ligesom i Merakersnævringen, og ligesom söndenfjelds i det eklatante eksempel fra Gudbrandsdalen, Holmen, chausseen og skiferbruddets væg.

Midt i feltet optræder Singsås granit. Omkring granitmassen kan lagene følges i en skjøn fladbundet sadde, opstigende på vestsiden ved Kirkvold og nedstigende henved 2 mil derfra ved Ydset.

Med fladt faldende stilling løfter lagrækken sig fra dalbunden ved Kirkvold (550') til Kværnlifjeld (2575'). Det ligeoverfor liggende, nogle hundrede fod højere Granåsfjeld løfter sig med skjøn skalleining til en noget større synlig mægtighed. Mægtigheden er her altså

2200' til 2400'.

Den sydlige linie viser andre lagstillinger. Her hersker et svagt østligt fald, oftest 15° (Hauan), med mellemstykke, hvori lagene hviler horizontalt lige fra Store Hisö over Store Ensö til Forelhognas vestlige steile eller brudte side. Forelhogna hæver sig 4243' o. h., over Forelsö 3160', med omkring 30° fald i østlig retning, altså mægtighed synlig 930'. Hertil må lægges ikke ubetydeligt for bredden af fjeldet — afrundet tal

1100' — 2000'.

Forelhognas sorte lerskifer med mørke kvartslag o.s.v. fortsætter nordover i fjeldene Storsælen og Gröthougen, derpå Nekkåsskarven og Hundåsskarven, derpå, opblandet med mørk glimmerholdig sandsten i Römundfjeld, Korsfondfjeld, Hofjeld. Det er samme identiske lagrække, som svinger i en buet på fjernere afstand omkring Öiungens gabbrofelt. Forelhognas mægtighed tør gjælde for hele denne fjeldrække.

Tilsyneladende over Forelhognas sydøstligt heldende lag kommer på en ikke ubetydelig strækning (detaljært ikke forhånden) med vinkler af 35° , 45° , 40° , 50° og østligt fald (hvor man vistnok med de store nysnævnte eksempler for öie kan være i uvished om skifrihed eller lagning) mørk glimmersandsten med enkelte mellemlag af grå glindsende lerskifer og sort lerskifer i Buhogna. I Fjeldröens "slögd" (eller fyldte dalstrækning) og for sydenden af Dalbusöen böier disse lagrækker om i skålform, og længer øst kommer Forelhognas lagrække igjen i stærk presset stilling henover hele Åslifjeld.

Buhognas överst liggende glimmersandsten fortsætter i en [nærmere Öiungens gabbrofelt liggende krands af fjelde: Mianfjeld, Röhovde, Stor Groen. Men det er ikke andre lag end Granåsfjeldets skjønne skål, som för er nævnt.

Her er således overhovedet (alt ifølge hr. Hauans gennemsnitsvandring fra Kirkvold af, i Singsås, til Öiungen, hvor rækken er gjenembrudt af gabbrofeltet hele Gulaformationens mægtighed; thi fra Kirkvold til Stören er intet andet end de samme lagrækker i böiningen og knæk.

Da imidlertid Kværnlifjeldets lagrække strækker sig østover og svinger lige op i Hofjeld, som selv intet andet er end Forelhognas lag, så bliver det sandsynligt, at Forelhogna selv virkelig er et knæk, eller et (ligesom hele omgivelsen af Öiungens gabbrofelt) hævet stykke, båret af den underliggende granit.

Til Kværnlifjeldets lagrække skal altså for det første ikke föies Forelhognas, som er de samme lag.

For det andet kan heller ikke Buhognas lagbølge uden videre adderestil de övrige Guldalens skifere, formedelst det knæk, som synligt er tilstede i hele denne strækning. Buhognas lag er ikke andre end det i skålforn opragende Granåsfjelds, som för er omtalt.

Resultatet af disse vistnok ufuldkomne bestemmelser for den samlede mægtighed bliver, at man för sætte mægtigheden af Gulaskiferne mellem disse grændser mindst mængstedes omkring 2300', og mindst 3150' andresteds. Såfremt virkelig Buhognas lagrække skal lægges på Forelhognas, turde mægtigheden anslåes til under eller

omkring 4000'.

Skifrigbed forskjellig fra lagning.

I Guldalens profil findes lange strækninger, hvor man uafsladeligt kan vildledes af skifrigbeden, som ikke falder sammen med lagningen. Det samme er tilfældet i Merakersnævringen, begge steder i Gulaskiferens felt. Men også

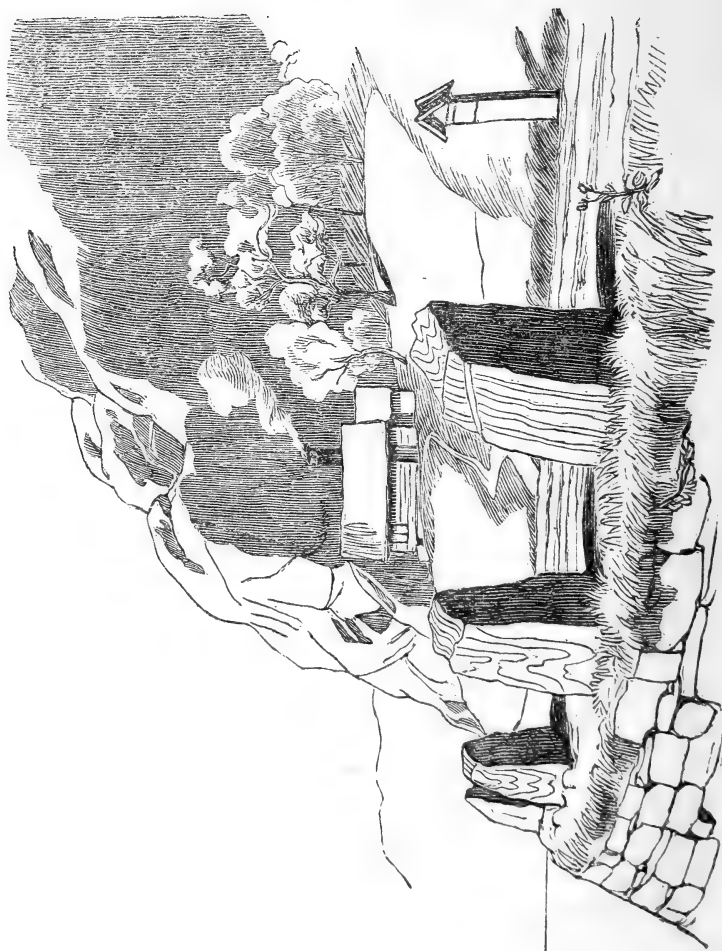
i lersandstenen og i grønne skifere, vides lignende strækninger. Exemplerne er for mange til at nævnes særskilt. Forholdet falder ganske i det store.

Fra det sydlige Norge haves et stort og lærerigt eksempel i Holmens skiferbrud, og chausseen sammesteds, Gudbrandsdalen. Det er muligt, at man må først have seet et så tydeligt eksempel, før man vover at give sig til at se, at hele rækker af tilsyneladende steile lag ingen lag er, men lutter skivning.

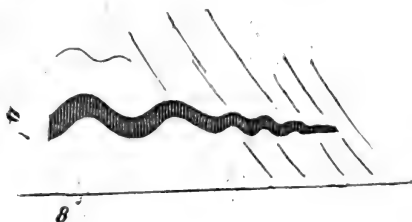
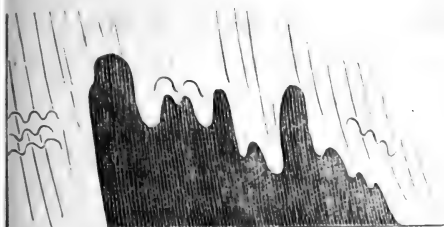
Skivningens fuldstændige uafhængighed af lagningen er et forhold, som har den største betydning ved alle spørgsmål om leier, lag og lagrækker, deres fald og mægtighed. Det er ikke ganske let og ligetil at opspore og afsløre dette store forhold overalt, hvor det finder sted. For ganske uerfarne öjne er måske store friske snit, sprængninger i lange linier nödvendigt. Og forholdet er også i den grad gjen-nemgribende, at man fast ikke tör nævne det, uden at have sådanne klare eksempler. Gudbrandsdalen giver måske den bekvemmeste leilighed til at sætte sig ind i forholdet — ved Holmen.

Det finder sted i Merakersnævringen. Ikke alene den finere lerskifer og glindsende skifer, men også den grove glimmerskifer i den krystallinske zone viser det for en iagt-tager, der vil ofre en dag på at vandre hele strækningen over. Her er ikke mange sprængninger. Men fra spræng-ningerne er veistenene förte ud og anbragte langs chausseen. Selve veistenene er kolossale håndstykker, som viser for-holdet.

Af de tre retninger, som give såmange vakre veistene kant, viser den ene krusningen eller foldningen af lagene, snart småt bölget, snart skarpvinklet i zikzak. Den anden retning er skifrighedens eller skivningens. Den tredie er

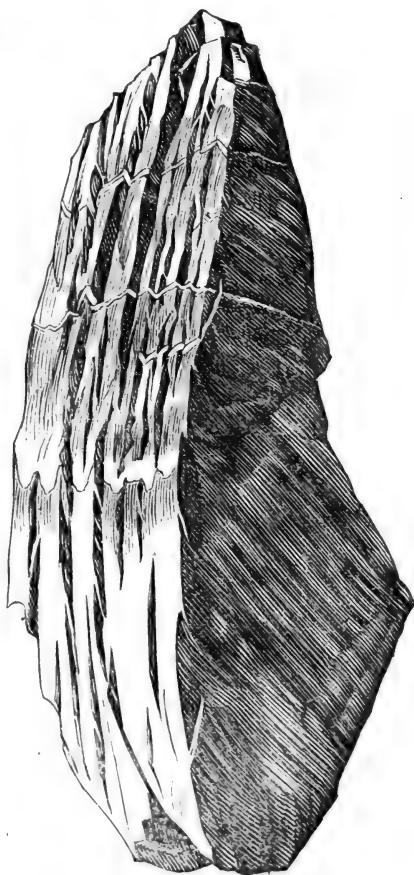


Chause med veistene.



*skjæringer i jernbanelinien
Guldalen ved Kjelden.*

glimmerholdig kvarts samt mørk lerhol-
varts i foldede lag, som overskjæres af
gheden eller skivningen.



Håndstykke i halv naturlig målestok, lerskifer med skivning parallel den
skyggede side, lagningen småfoldet synlig på brudside.

en på tværs gående klyvning, som bidrager til at give blokken kant, og som tildels også kan imitere skivningen. Derved fremkommer det høist eiendommelige udseende, som så mange bergarter viser, hvor et stærkt tryk har fremvirket skivning uafhængig af lagene. Man står i tvivl ligeoverfor sådanne steder, især hvor fjeldet er lidet blottet, og måske med kompasset i hånden under gammel vane med at tage strøg og fald ved man ikke, hvorledes man skal få anbragt sin observation. Nogle vedföiede billeder turde oplyse dette vigtige forhold.



Håndstykke i halv naturlig målestok, lerskifer med skivning
parallel papiret, lagningen lodret derimod.

Veistenene langs chausseerne på slige steder er for tunge til at bringes ind i samlingerne. Men også almindelige håndstykker viser forholdet, navnlig efter slibning på den skarpere kant, som svarer til nysnævnte anden retning.

I Guldalen har jernbanelinien åbnet store partier af fjeldet. Skivningens uafhængighed af lagningen er her høist påfaldende flersteds allerede for et hurtigt blik. Navnlig kan henvises til sprængninger omkring tunnellerne ligeoverfor Kjelden, i lange afstande. Man vil her ligesom på alle andre lignende steder, i lerskiferen, i glimmerskiferen, i lerstenen, i sparagmiten i Gudbrandsdalen, ja i selve gneisen i den yderste del af Romsdalen, lære, at man for at angive lag må opsøge og følge differente lag og ikke monoton masse — og tillige efter måske en dags vandring forbi friske snit i fuldt dagslys, medtage en afgjort mistillid til mangen angivelse af strøg og fald ikke alene fra mørket i grubernes dyb — men også fra skivning i monotone felt på lidet blottede fjeldmarker.

Med den indseede forskjel mellem skivning og lagning vil alle vertikalzoner fra ældre iagttagelser falde. Meraker-snævringens parti og Guldalens parti var sådanne vertikalzoner, af tilsyneladende enorm mægtighed. Ved nærmere undersøgelse opløser de sig til en bølgende lagrække, og således vil det ske med alle vertikalzoner af uhyre dimensioner.

Mægtigheden i den nordligste del af feltet.

Etagen 1.

Længst nord i Trondhjems stift optræder atter det under Trondhjemsfeltets 3 afdelinger liggende store kvartsfjeld, som, efter hvad der nu vides om Trondhjemsfeltet, uden tvivl ekvivalerer med det centrale Norges etage 1, til hvis petrografiske karakter det også svarer.

Det er et stort og mægtigt, skjønt laget kvartsskiferfelt af
1500' — 2000' mg.

Det danner Dergafjeld og en række fjelde i retning
over Urvand og nord om Sibmekvand, går ved rös 203
ind i Sverige. Det er fundet og omgæet af hr. Hauan.

Ældre afdeling.

Længst i nord grændser dette gamle kvartsfjeld til
grundfjeldet ved Jadnemsröset no. 204, men ellers på hele
den sydostlige rand såvel som i syd og vest stöder de
overliggende grå lerskifere, sorte lerskifere, glindsende skifere
med kalklag til, hvilke her repræsenterer Trondhjemsfeltets
ældre afdeling.

Længer syd optræder i Portfjeld eiendommelige lag,
hvori kvarts danner skiver og kager. Dette er Portfjelds
såkaldte konglomerat, som dog ikke viser rullede stene.
Hr. Hauan så ingen af de ellers i konglomeraterne så
sædvanlige uensartede knoller, ingen granit, ingen marmor-
biter, ingen rød hornsten o. s. v. Portfjelds lag er ved
sammenstuvning småfoldede og krusede, og kvartskagerne del-
tager i de mindste foldninger og småknæk.

Den store lerskiferafdeling er af hr. Hauan fulgt langs
rigsgrændsen, fra Sibmekvand ved rös 203 til Portfjeld og
derfra ned i Lierne.

På vandringen fra Portfjeld over Storfjeld til Kveli-
vand sees mægtigheden af denne afdeling. Grå lerskifere,
sorte lerskifere råder i svævende stilling fra 2470', toppen
af Storfjeld, til 1160' (Næsmo ved Kvelivand). De glind-
sende skifere ved Kveli vikarierer med disse skifere. Hele
denne mægtighed kommer under Portfjeldets kvartskagelag.

Sættes disse sidste til 200' mægtighed, bliver den samlede række mindst 1500' mg.

Et punkt til sammenligning længer vest, tilbyder Casbesfjeld, nord for Laksjö, hvor de samme lag udbreder sig.

Överst i Casbesfjeld sort skifer 600'

i foden glindsende lerskifer omkring 500'

tilsammen 1100'.

Denne samme lagrække følger fra Casbesfjeld vestover til Sanddöla, hvor den stikker under den midlere afdeling med dennes 200' mægtige kalksten nederst.

Midlere afdeling.

Over den ældre afdeling kommer fra Sanddöla over Hovdalsfjeldene o.s.v. den midlere afdeling, som i Jomafjeld med grønlig lersten, lersandsten og konglomerat viser sig 1200' — 1500' mg.

Små Portfjeld mellem Limingen og Tunsjö hörer herhen.

Yngre gneis, repræsenterende Trondhjemsfeltets ældre afdeling.

Hr. Hauan har fremdeles fulgt hin skiferafdeling fra Tunsjöens og Limingens vestre ende omkring den overliggende sandsten, og fra Vægtervand og Namsvand omkring det underliggende kvartsfjeld, mod v. og n.v. til Namsens dal, og fandt her uden nogen mærkelig formationsgrændse höilig krystallinske skifere, hvori langs Namsenelv også kalklag er forhånden.

Længst mod nord ved Nordlands grændse, omkring Maiwand og i Maiklumpen er optegnet at Hauan glimmerskifer, kvartsit, grå gneis og hornblendegneis med kalkstenlag. På hele Namdalens vestside afbrydes disse lag af porfygraniten.

At de yngre lagsystemer også her har udbredelse ige til Vestranden længst mod nord i stiftet, fremgår af konglomeratet på Lekö, påvist af Hauan 1873.

Idet hr. Hauan på sine gennemsnitsvandringergik fra Mai-vand ret vestover og derpå atter i andre linier tilbage, blev grændsepunkter fundne mellem grundfjeldet og hin yngre gneis. Inderst i Årsetfjord samt midtveis i Indfolden møder den yngre gneis, glimmerskifer, hornblendeskifer med kalklag. Man tør atter opfatte disse sidste lagrækker som repræsenterende den ældre afdeling.

Disse lagrækker med kalksten, glimmerskifer og kvartslag følges fra bunden af Indfoldenfjord således videre: op Foldalen over År, Lona, Rosendal videre over Svarthammeren n. ved Öivand, forbi Kjölstad, Rånes s. ved Öivand, Skartland, Brönbo nær Höilandets kirke, og nu på fjeldstykket mellem Grongstad-vandets dalföre og Namsen over Hjartåsen til Bunes n. ved Medjå.

Vest for denne lange linie ligger grundfjeldet, i linien selv tildels mægtige kalkdrag. Svævende lagstilling finder sted på den sydlige del af linien således i Hjartåsen og Medjåfjeld, hvor den her af grå glimmerskifer og lerglimmerskifer med dolomitknuder bestående afdeling ligger over Grongs ældre røde granit. Længer nord derimod, hvor det store yngre granitfelt møder (porfyrganiten mellem Folden og Namsen) med grændsepunktet Rosåsen-Helgebostadfjeld på hver sin side af Öivand, findes steilere fald samt strög langs med denne granits grændse.

Grundfjeldet i Vestranden.

Men yderst ude mellem Foldenfjord, det ydre stykke af Indfolden, og Leköfjord råder grundfjeldets gneis, ligeledes delvis eller helt i nogle af de store öer ved indseilingen til Namsos, navnlig paa Elvlandet, endelig også nord for Namsos og i et Stykke af Namdalens nedre løb.

Hestkjølen gneis og Penningkeisens skifer.

Hestkjølen vest midt mellem rös no. 189 og 188 er glimmergneis, Penningkeisen ved rös 187 er hornblendeskifer. Disse store fjeldklumper repræsenterer for vid omkreds et eget felt.

I første del (publiceret 1870) af denne oversigt over Trondhjems stifts geologi blev opregnet en del strækninger, dengang, indtil videre bestemmelse kunde erhverves, af uvis stilling. Disse er senere ifølge fortsat observation anviste den plads, de tilkommer, og deres særskilte udsondring er derfor tildels bortfaldt.

Her kommer nu ligeledes en strækning af uvis stilling, for hvis plads i forhold til de nu opstillede lagrækker nærmere bestemmelse må afventes. Den synes ikke for tiden med udsigt til bestemt svar at kunne søges på norsk side af rigsgrænsen.

Denne strækning er i den østlige del af stiftet, i det længst mod øst udbredte landskab langs rigsgrænsen mellem rös 190 ved Murusjö og rös 187 n. o. for Rengen.

I mægtige fjeldmasser optræder her i Murufjeld, i Hestkjølen 3200' (eller rettere Akafjeld og Melkfjeld), i Murfjeld og i Penningkeisen 3400'

høitliggende og fladtfaldende eller svævende lag af glimmergneis og hornblendeskifer

over vandene i nord Kvelivand 1004', i syd Rengen 1106', med en mægtighed af

2000' — 3000'.

Feltet kan nævnes Hestkjølen gneis og Penningkeisens skifer. Om dette mægtige lagsystems plads kan fortiden måske intet udsiges med bestemthed, da hr. Hauans observationer taler for forskjellige muligheder.

Vi antager disse lagrækker foreløbigt for sideordnede med den lavere afdeling i Trondhjemsfeltet.

Ertsforekomster. Ældre anskuelser.

Den høist fortjente bergmester H. C. Ström har i sin tid anseet de trondhjemske ertsforekomster af kobberkis, svovlkis, magnetkis som underordnede leier og som afleiede samtidigt med lagene og gjort opmærksom på, at til denne anskuelse svarer leiningen i det store — i en af ham kjendt strækning — nemlig med östligt fald i den vestlige del af stiftet og med vestligt fald i den östlige del.

At alleslags kisleier i det Trondhjemske er enstidige indbyrdes og enstidige med bergarten (i glimmerskiferen og kloritskiferen) siges pag. 249 Mag. f. Naturv. V., dog med undtagelse af Lökkens grubes ertsleie (en af Meldalens gruber), hvilket synes sildigere. Ligeledes har Ström först fremsat den sætning, som jævnsides med navnet „leier“ har gået i arv, at ertsforekomsterne findes kun i visse skifere, kloritskifer og glimmerskifer. At visse strækninger og bergarter — de som indtages af Gulaskiferne for en del, efter vore iagttagelser — i det hele ikke skulde indeholde drivværdige leier af kobberkis eller kobberkisholdig svovlkis antydes af Ström pag. 240 — 48.

Ligefra Ströms tid 1825 har man været mest tilbøielig til at anse ertsforekomsterne for leier. Dette navn og den dermed forbundne anskuelse har gået i arv. Men som et leiet skikt mellem andre skikter har man desuagtet som bekjendt aldrig afbygget dem. Faktisk danner de ikke leier. Denne kjendsgjerning undgik ikke den erfarne bergmand. Ström opregner bergarterne, hvoraf fjeldene består i det nordenfjeldske bergdistrikt, og de særdeles fossiler (i den tids sprog mineraler), som findes i samme. Imellem bergarter og særdeles fossiler opregnes ertsforekomsterne som underordnede leier.

Ström tillægger således disse underordnede leier en vis

kontinuitet. Han udhæver således, at ertsleierne i Foldals grube, Rödals grube, og Vandgrøften i Ous annex alle falder næsten i samme linie fra nord mod syd, og har alle et vestligt fald fra 50° til 80° . Men desuagtet finder den kjendsgjerning, at disse såkaldte leier ikke holder ved kontinuerlige som andre lag og leier, sit udtryk i navnet "underordnede leier".

Man føres altså til at betragte disse nedarvede sætninger: at ertsforekomsterne i det Throndhjemske er leier, at de kun forekommer i visse skifere, og at de er samtidig afleiede.

Der kjendes ikke leier og lag, som gafler sig og udgrenes fingerformigt. Ved kartoptagning af Storvarts grube har direktör Hansteen og fortsat direktör Friis vist, at dette leie gafler sig. Ved kartoptagning af Ytteröns grube viser direktör Bachke, at dette leie udgrenes fingerformigt. Leier kan disse forekomster heller ikke praktisk kaldes, thi de er aldrig afbyggede som et leie eller lag mellem andre lag, men kun som et bånd liggende mellem lagene. Såfremt disse ertsforekomster er lag, må de forholde sig på lags vis, ikke som indstukne linealer. Alle bergværker har da forfeilet sit ertsleie, idet man kun har afbygget en strimmel og ikke gået ud til siderne på laget.

Fremdeles: disse ertsforekomster ligger ikke i visse skifere overenstemmende med den ældre opfatning, og navnlig ikke blot i kloritskifer, om de end vistnok ledsages af klorit. Klorit er overhovedet hyppig tilstede i Trondhjemsfjeldets bergarter som også andetsteds: i protogingranitterne, i grydestenen, i fede kloritskifere, i de magre kvartsrige kloritskifere, men fremfor alt i skjöler, som netop omkring ertsforekomsterne er rigelig forhånden. Ertsårerne sætter ikke op i kloritskifer alene. Dragset grubes omgivende lag er

grön lersandsten, Kvikne grubes er sort lerskifer og grå glimmerskifer, Ytterøns er grønne kloritholdige skifere vexlende med kvartsskifer, Storvarts grubes er hornblendeglimmerskifer. Klorit samt svovlkis optræder overhovedet hyppig på skjøler og sletter, således i Kristiania grönstene, i Kristiania såkaldte euriter eller oligoklasporfyr, i Tonsenåsgranit, i Tanumdalens lyse felsitporfyr.

Kloriten er en ledsager af ertsen, deraf dens hyppige optræden. Ertsen er ikke bundet til kloritskiferen, men kloriten er bundet til ertsen.



Håndstykke i halv naturlig størrelse. Felsitporfyr med svovlkis og klorit på sletter. Fladen parallel papiret er grøn klorit og blinkende svovlkis på slette. Brudsiderne viser bleg rødlig felsitporfyr. Fra de med meget spids vinkel mellem lagene injicerede gange i Tørdokken ved Holmen, Kristiania.

Det samme billede kan tjene til at anskueliggjøre sammeslags forekomst i grönsten, i granit o. s. v. — for læseren, der ikke har leilighed til at tage håndstykker selv i øiesyn.

Et langt fremskridt til en rigtig opfatning var det, da direktør Hansteen første gang med indlysende styrke viste,

at disse ertsforekomster ikke forholder sig som helt mellem lagene regelmæssigt udbredte ertslag, men som mellem lagene indstukne ertslinealer.

At disse ertslinealer ikke tilhører en almindelig samtidig udfældning sees i lagrækkerne. Ertstorekomsterne kunne ikke, endog med den yderste vold, bringes til at danne en og samme horizont. Såfremt man vilde tvinge ertstorekomsterne til eksempel i første kolonne (se oversigten nedenfor) sammen, måtte man ignorere en lagfølge af over 3500 fod, i anden kolonne måtte man under samme forsøg ignorere en lagfølge af 3000—6000 fod o. s. v., i syvende kolonne måtte sløifes en lagfølge af omkring 3000 fod.

Om disse ertsforekomster skulde være samtidige med lagene og desuagtet ikke lag, men kun linealer, da må der være ikke et, men mange ertsnivåer tilstede. Det er klart, at udsigten til rigdom ved denne forestilling betydelig udvides. Men den er feilagtig. Thi i den øverste afdeling (se oversigten) måtte da 2—3 ertsnivåer findes, hvilke ikke kan spores som parallelle linier i de horizontale rader, i den midlere afdeling måtte 2—3 ertsnivåer være tilstede, på grænsen mellem denne og den ældre afdeling måtte et ertsnivå findes, og i den ældre afdeling måtte 2—3 ertsnivåer være tilstede. Men der sees ingen. Lagrækkerne kunne følges, ertsnivået sees, ikke hvor de samme lag dukker op, men kun langs visse linier, som styres af eruptiverne.

Et meget simpelt, skjönt möiefuldt middel til at komme efter, om ertsmasserne er kontinuerlige i samme lag eller horizont, er at følge disse lag. Vi følger altså lagene på overfladen i deres svingninger og i deres buede løb, i snittene α : i dybet i deres foldninger og forskellige stillinger. Foretages dette, da vil vi henover meget store strækninger savne spor

af erts netop i de lag, hvor ertsen skulde være tilstede, såfremt den fulgtelaget, eller danne de et leie ifølge de gamle anskuelser.

Atter henover andre strækninger vil vi møde erts-liggende i visse linier, hvilke tillige tildels er lagenes linier, men her kommer den styrende årsag tillige tilsyne i nærheden nemlig eruptiverne.

Når vi således følger (ved eruptiven A) Kvikne grubes lag i Gulaformationen nordover, kommer vi i en dybere horizont til Undals grube. Men her er vi i nærheden af Örklas granitfelts østgrændse og vældige udløbere. Længer nord på strækningen mod Stören og derfra over til Sælbu sø o. s. v. savnes ertsforekomster i denne horizont, som er let at følge, da det er en af de mest udprægede og tidligst iagttagne formationsgrændser.

Følger vi fra den ved Kvikne nærliggende Indset grube, som ligger i den midlere afdeling (lersandstenen), disse lags horizont, da føres vi syd for Mærkespynten på Örklachausseen i en sving over Örkla, derfra vest for Birkaker og op til Störensnevringen. På denne stræknings hele løb sees ikke erts, men vel ved Indset, hvor graniten står lige i nærheden, og nogle spor i Sognedalen, hvor grönstenkjæden står lige nær.

Försöges nu også snittet i dybet: et bredt snit over Navadal, Kvikne, Harsjö, Muggruben vilde efter de forhåndenværende iagttagelser blotte en fladbundet skålleining med en skrå rand i vest (ved Navadal), med en flad bund (længere østover fra Kvikne), endelig med en næsten lodret opböiet rand (i øst ved Harsjö). Skålen selv indtages af Gulaskiferne, og Kvikne grubes ertsårer befinder sig i skålen. Men Indset eller Navadals grube befinder sig under skålens rand i den underliggende lersandsten, Harsjö grube på den anden side ligeledes under skålens rand. Ser vi os om efter den styrende årsag for de steilere lagstillinger

i skålens rand, da er det eruptiverne: i vest Örklas granit (ved den Indset grube), i øst Öiungens saussuritgabbro (ved den Harsjö grube).

Endnu dybere under skålen kommer i den alter under Harsjö lersten og lersandsten underliggende Rörosskifer Muggruben.

Navn	plads	typiske bergarter
forholdsvis uforandrede – – forandrede		
Yngre afdeling nævnt kort: Gulaskiferne	ingen fossiler opdaget hidtil	glimmersandsten sort lerskifer og mørk kvarts grå glimmerskifer lerglimmerskifer derhos kalksten, hidtil kjendte sjældne
midlere afdeling nævnt kort: konglomerat- og sandstenrækken	siluriske etager 4, 5, 6.	grøn lerskifer, lersten, klorit- skifer, grå eller grønlig lersand- sten, grovt konglomerat grå lerskifer og lersten derhos ikke sjelden kalkstene i forskellige nivåer
ældre afdeling nævnt kort: Trondhemsskifer og Rörosskifer	yngre end etage 1	glindsende grå lerskifer, enkeltvis sort lerskifer, kloritskifer, grønne skifere, hyppig vekslede m. kvartslag blåkvarts, derhos tildels svære kalklag i forskellige nivåer.

hornblendeskifer,
kværnsten,
grå glimmerskifer
m. staurolt,
disten,
granat.

nålesand-
sten, Mera-
kerskifer
Tydalsglim-
merlersten

turnalin-
skifer
hornblende-
skifer med
granat
Rörosskifer

Oversigt over lagrækkerne

I de vertikale rader findes afdelingerne med deres bergart nævnt anden nedenfra opad, de ældste underst, de yngste överst.

I de horizontale rader findes de samme nævnt således som de Disse lagrækker er uregelmæssigt gjenembrudte af eruptive berg-

Til erupivernes linier er ertsårer knyttede. Nogle velkjendte tivernes linier, er indstukne mellem lagene.

Mægtigheden eller lagtykkelsen, såvidt den er kjendt hidtil, er

Gien Rottesjöhö Skardhöerne mørk lerskifer og glimmerskifer		Birkaker Navadal *Kvikne *mørk lerskifer og glimmerskifer	5000 - 6000 * 1000 - 6000 * glimmersandsten glimmerskifer glindsende skifer lerskifer	Sælbu og Røtla mørk lerskifer *glimmerskifer kværnsten med marmor
Drivdalen lerstene og skifer Jærkin	3500	*Ørkedalens lersandsten og kalk m. fossiler konglomerat *Rennebuersten Ørkla glimmerlersten	2000 - 3000 - 2000 Størenlersten Hovind's sandsten m fossiler konglomerat Hølandet lersandsten skifer kalksten m. foss.	Stredalsfjeld Humme viken lersandsten *konglome at kalk m. fossiler Jonsvand øst
* Foldalen * og Tron * skifere med * kalksten * nederst	1500	Monset og Bad- stuevold marmor Årlivold og Svorkmo skifer og kalksten	Børsvotta skifer.	2300 Jonsvand vest *Bjørkan marmor *Bakke skifer Ilsviken
sparagmit- fjeldet i Østerdalen				
grundfjeldet i Drivdalen		*grundfjeld Ørkedalen Rissen	grundfjeld Børsen.	grundfjeld Trondhjem vest

Disse lagfølger sees blottede i orden, som her angivet, i forskje
fra s. v. vest vest vest

Trondhjemsfeltets centrale del.

ved udmærkede lokaliteter og i den orden, hvori de følger på hin-

i udmærkede lokaliteter korresponderer med hverandre i plads og i alder. arter, grönsten, saussuritgabbro, gabbro, protogingranit, hvid granit. ertsårer er angivne hver på sit sted, således som de, følgende erup-

påskrevet med tal i norske fod.

Garnæs skifer		Imsdalens skifer * Sjøkerdalen	1000—1600	Skarven glimmerskifer kværnsten		Sul skifer	
Tromsdalen lersten og kalk fossiler ved Løring?	4200	Lustad vand * Snåsen * lersandsten lersten kalksten og konglomerat	4000	* Meraker * lersten, skifer marmor Tydal glimmerlersten	2000	Insjön. Kiøll- haugene Kjerringfjeldene Skårdalen lersandsten kgl., kalksandsten glimmerlersten	1600—2000
* Ytterøen og Bor- genfjordens skifer, marmor Levanger skifer, marmor	5800	Stod og Rugdadalens skifer kalksten	2600	* Røros skifer	1000	Tveførtøen glimmerskifer	? 100
				Kjølens kvartsfjeld		Finvola gneis	
grundfjeld Borgenfjord		grundfjeld Øgnadalen					

lige snit indgående med fjord og dal

vest

n. v.

s. o.

öst.



Oversigt over lagrækkerne i

1 de vertikale rader findes afdelingerne med deres bergart nævnt
anden nedefra opad, de ældste underst, de yngste överst.

I de horizontale rader findes de samme nævnt således som de
Disse lagrækker er uregelmæssigt gjenembrudte af eruptive berg-

Til eruptivernes linier er ertsårer knyttede. Nogle velkendte
tavernes linier, er indstukne mellem lagene.

Mægtigheden eller lagtykkelsen, såvidt den er kjendt hidtil, er

Gien Rottesjöhö Skardhöerne mørk lerskifer og glimmerskifer	Birkaker Navadal Kvikne *mørk lerskifer og glimmerskifer	1000—6000 *	Guldalens glimmersandsten glimmerskifer glindsende skifer lerskifer	4000 *	Sælbu og Roltla mørk lerskifer *glimmerskifer kværnsten med marmor
Drivdalen lerstene og skifer Jærkin	*Ørkedalens lersandsten og kalk m. fossiler konglomerat *Rennebuersten Ørkla glimmerlersten	3500 2000—3000	Størenlersten Hovind sandsten m fossiler konglomerat Hølandet lersandsten skifer kalksten m. foss.	2000—4000 *	Stredalsfjeld Hummelviken lersandsten *konglomerat kalk m. fossiler Jonsvand øst
* Foldalen * og Tron * skifere med kalksten * nederst	Monset og Bad- stuevold marmor Årlivold og Svorkmo skifer og kalksten	1500	Børsvotta skifer.	2300 *	Jonsvand vest *Bjerkan marmor *Bakke skifer *Ilsviken
sparagmit- fjeldet i Østerdalen					
grundfjeldet i Drivdalen	*grundfjeld Ørkedalen Rissen		grundfjeld Børsen.		grundfjeld Trondhjem vest

Disse lagfølger sees blottede i orden, som her angivet, i forskjel-
fra s. v. vest vest vest

Trondhjemsfeltets centrale del.

ved udmærkede lokaliteter og i den orden, hvori de følger på hin-

i udmærkede lokaliteter korresponderer med hverandre i plads og i alder. arter, grönsten, saussuritgabbro, gabbro, protogingranit, hvid granit. ertsårer er angivne hver på sit sted, således som de, følgende erup-

påskrevet med tal i norske fod.

Garnæs skifer		Imsdalens skifer * Sjøkerdalen	1000—1600	Skarven glimmerskifer kværnsten		Sul skifer	
Tromsdalen lersten og kalk fossiler ved Løfring?	4200	Lustad vand * Snåsen * lersandsten lersten kalksten og konglomerat	4000	* Meraker * lersten, skifer marmor Tydal glimmerlersten	2000	Insjøn, Kiøll- haugene Kjerringfjeldene Skårdalen lersandsten egl., kalksandsten glimmerlersten	1600—2000
* Ytterøen og Bor- genfjordens skifer, marmor Levanger skifer, marmor	5800	Stod og Rugdadalens skifer kalksten	2600	* Røros skifer	1000	Tevelpørtens glimmerskifer	? 100
grundfjeld Borgenfjord		grundfjeld Øgnadalens		Kjøllens kvartsfjeld		Finvola gneis	

lige snit indgående med fjord og dal
vest

n. v.

S. O.

öst.

Grubers og skjerpers navne svarende til de på foranstående

	Kvikne ♀ Undal	Bjørndal	Sælbu . . .
Foldal	Indset		Mostadmarken ♂
Trons ♀	Dragset ♀		Hoås, Draksen
	Meldalens gruber		Kjerklid
Bogsberg	Ramsfjelds ♂ skjerp		Lervig m. fl.
			Ulriksdal ♀
			Kvål
			Ilsviken
	Gjelme skjerp Ytre Ås i Risson		

le del.

anbragte *.

Skjerp
Sjækerdalen

Malsi ♀
Gulstad og Mok

Harstjø
Meraker ♀
Kjøli

Storvarts ♀

Grubers og skjerps navne svarende til de på foranstående

Den cen-
trale del.

liste anbragte *.

Kvikne ♀
Undal

Bjørndal

Sælbu

Indset

Dragset ♀

Meldalens gruber

Ramsfjelds ♂ skjerp

Mostadmarken ♂

Hoås, Draksen

Kjerklid

Lervig m. fl.

Skjerp

Sjækerdalen

Malsi ♀

Gulstad og Mok

Harsjø

Meraker ♀

Kjøll

Foldal

Trons ♀

Bogsberg

Ulriksdal ♀

Kvål

Ilsviken

tterøn

Storvarts ♀

Gjølme
skjerp Ytre Ås
i Rissen

Om Trondhjems stifts geologi.

Oversigt over lagrækken

længst i vest

I de vertikale rader findes afdelingerne med deres bergart nævnt i den anden nedefra opad, de ældste underst, de yngste øverst.

I de horizontale rader findes de samme nævnt således som ovenfor.

Disse lagrækker er uregelmæssigt gjenembrudte af eruptive bergarter og hvid granit. Til eruptivernes linier er ertsårer knyttede. Nogle af de følgende eruptivernes linier er indstukne mellem lagene.

Mægtigheden eller lagtykkelsen, såvidt den hidtil er kjendt, er angivet i

* konglomerat, sandsten, lersandsten og skifer	* konglomerat og grøn skifer	lersandsten m. kalksten
Smølen Hitteren	* Leksø	n. f. Sanddøla
Ørlandet		

* lerskifer, marmor og hornblendeskifer	grøn skifer kalksten, kvartsit m. m.	skifer i Sanddøla
* Gjelga vand	Indre Folden	rende og øst for Tømmeråsvejld

* grundfjeld	grundfjeld	grundfjeld
* Averø, Hitteren	Folden fjord	* Grong
* Bjugn	Vigten m. m.	

Disse lagrækker sees blottede i orden som her angivet i forskjellige

fra n. v.

n. v.

vest

gne i Trondhjemsfeltet

længst i nord.

udmærkede lokaliteter og i den orden, hvori de følger på hin-

lmærkede lokaliteter korresponderer med hverandre i plads og i alder.
er, grönsten, saussuritgabbro, gabbro, protogingranit, porfyrgranit,
kjendte ertsårer er angivne hver på sit sted, således som de

krebet med tal i norske fod.

ersandsten
andsten og
ren skifer
Javdalsfjeldene

lersandsten og
konglomerat
Jomatjeld og
Små Portjeld

1200—1500

Portfjelds kvarts-
agelag
ærskifer m. m.
ordli og Serli

1500

skifer med
kalkstene
Namsvand
Mailjeld

kvartsskifer
Dergafjeld

1500—2000

Grundfjeld
ormsje
Sverige

grundfjeld
Bergafjeld

snit indgående med fjord eller dal
öst nord.

Oversigt over lagræk-

længst i ves-

I de vertikale rader findes afdelingerne med deres bergart nævnt anden nedefra opad, de ældste underst, de yngste øverst.

I de horizontale rader findes de samme nævnt således som de Disse lagrækker er uregelmæssigt gjenembrudte af eruptive berg- hvid granit. Til eruptivernes linier er ertsårer knyttede. Nogle følgende eruptivernes linier er indstukne mellem lagene.

Mægtigheden eller lagtykkelsen, såvidt den hidtil er kjendt, er

* konglomerat, sandsten, lersandsten og skifer * Smølen Hitteren Ørlandet	* konglomerat og grøn skifer * Lekø	lersandsten m. kalksten n. f. Sanddøla
lerskifer, marmor og hornblendeskifer * Gjelga vand	grøn skifer kalksten, kvartsit m. m. Indre Folden	skifer i Sanddøla rende og øst for Tømmeråsfjeld
* grundfjeld * Aversø, Hitteren * Bjugn	grundfjeld Foldensfjord Vigten m. m.	* grundfjeld * Grong

Disse lagrækker sees blottede i orden som her angivet i forskjel-
fra n. v. n. v. vest

kerne i Trondhjemsfeltet

og længst i nord.

ved udmærkede lokaliteter og i den orden, hvori de følger på hin-

i udmærkede lokaliteter korresponderer med hverandre i plads og i alder. arter, grønsten, saussuritgabbro, gabbro, protogingranit, porfyrgranit, vel kjendte ertsårer er angivne hver på sit sted, således som de

påskrevet med tal i norske fod.

* lersandsten sandsten og grøn skifer Havdalsfjeldene	lersandsten og konglomerat Jomatfjeld og Små Portfjeld	1200—1500
Portfjelds kvarts- kagelag lerskifer m. m. Nordli og Sørli	skifer med kalkstene Namsvand Maltfjeld	1500
	kvartsskifer Dergafjeld	1500—2000
grundfjeld Jormøje i Sverige	grundfjeld Børgafjeld	

lige snit indgående med fjord eller dal
öst nord.

Gruber og skjærps eller anvisningers navne svarende til

Smødens gruber ♀
Hitteren ♂

Langdragene
ved Leksø

falbånd ved
Gjølgevand

Råsetgrube
s. ved Grøng

Averøns gruber ♀
Hitteren ♂
Bjugn ♂

Ustmandskjærp ♂

st og nord.

foranstående liste anbragte *.

berget
ed Tunø



Længst i
vest og nord.

Gruber og skjerps eller anvisningers navne svarende til de

på foranstående liste anbragte *.

Smørens gruber ♀
Hitteren ♂

Langdragene
ved Løke

falbånd ved
Gjølgevand

Råsetgrube
s. ved Grong

Rauberget
v. ved Tunsjø

Averens gruber ♀
Hitteren ♂
Bjugn ♂

Ustmandskjærp ♂

Eruptivernes forhold til ertsårerne.

Ved navnet eruptiver betegnes her de forskellige masser af bergart, som synligt har optrængt imellem og banet sig vei gennem de forskellige bergarters lagrækker.

Med navnet ertsårer betegnes i det hele ertsforekomsterne. Af alle forhåndenværende udtryk er dette det bedste og mest træffende. Arbeideren og ertssøgeren taler, når han ikke er undervist om, at han skal se „leier“, helst om sine ertsårer. Dette navn åre forudsætter ikke den brede flade, ikke lagets natur, heller ikke har dette navn fordringer, som ganske falder sammen med „gang“. Vi kunde også bruge fremdeles som tidligere betegningen ertslinealer, såfremt dermed ikke syntes nødvendigvis forbundet begreb om noget snorlige, hvilket ikke finder sted i virkeligheden. En lineal som gafler sig og udgrenes fingerformigt, ligner lidet linealen. Derimod åren forgrener sig, samler sig atter, har en udpræget længderetning og en i forhold dertil mere overskuelig bredde og tykkelse.

Hvis eruptiverne optrådte som uanselige masser, i små pletter, af uklar natur, med „overgange“ istedetfor med grændser, uregelmæssigt blandede o. s. v., skulde ikke opstige tanke om en forbindelse mellem dem og ertsårerne.

Eruptivernes udbredelse i dette felt var ukjendt for undersøgelsen, ligesom afdelingerne, og ligesom heller ikke de deri indeholdte fossiler var kjendt, eller endog deres mulighed anet.

Men eruptiverne er særdeles mægtige, optårnede til uhyre masser, af stor bredde, overordentlig længde.

Röd granit og sribet granit (gneisgranit) kan følges i mangfoldige tog fra Tusteren ved Kristiansund langs Vestranden til Gutvikfjeld ved stiftets nordgrændse, gennem 2 grader, optårnet til fjeld af 2000 fods höide, med bredde af $\frac{1}{2}$ mil, 1 mil og mere.

Grönstene, gabbro, saussuritgabbro kan følges fra Hummelfjeld i syd og fra Meldalens felt i s. v. til Tromsfjeld i nord, i tog over en længdestrækning af mere end 2 grader, $\frac{1}{4}$ mil, $\frac{1}{2}$ mil, 1 mil brede, optårnet i Hummelfjeld længst syd 1800 fod høit over grundlaget og dannende med Hyllingen (3880'), Mælshogna (3270'), Fongen (4580'), og i Heimdalshougen længst nord (3000') de høieste toppe i omegnen. Mellem disse grönstene og gabbromasser gjenkjendes den fra det sydlige Norge velkjendte ertsbringer, saussuritgabbro (først påvist i Bergens stift af Hiordahl og Irgens. Zirkel foretrækker på grund af bergartens udseende at kalde den saussuritgrönsten) i tog og i felt, ligefra Vasfjeldet ved Trondhjem, Strandbygd fjeld ved Sælbusön og Forbord fjeld samt Ytterön til Heimdalshougene.

Serpentin findes i de störste sammenhængende felt i Norge her længst syd ved Röros, længst nord i Lekö. Spor af olivinsten, som længer syd i Romsdalen og længer nord i Nordland optræder mægtigere, sees navnlig langs kysten. Oligoklasgraniten eller den hvide granit gjenemvandles i felter på Dovres nordlige affald, over Guldalen, i tog gennem alle de vest — öst indgående dalsnit, og slipper ikke för i Namdalen ved Trondenæs.

Protogingranit kjendes i langstrakt tog fra Grimsdalen og Foldalen, her tillige med granulit, i felt ved Trondhjem, i langstrakte tog ved Malsådalen, og vældig porfyrgranit har en vid udbredelse længst nord fra 64° til stiftets nordgrændse ved 65°.

Hele brede zoner af forvandlede lagstrækninger ledsager nogle af de sværeste af eruptivmasserne. Disse zoner var så påfaldende, at undersögelser, som kun skridtvis nåede frem i alt dette forud ubekjendte, hver gang måtte begynde med at udsondre dem særskilt. Så mægtige og ud-

bredte eruptiver altså har udövet langtrækkende virkning.

I den første del af denne oversigt blev gjort et forsøg til at ordne ertsforekomsterne. Undersøgelsen har kunnet bringes videre frem i samme retning.

Når man betragter den centrale del af kartet over Trondhjemsfeltet, falder nogle større eruptivmasser i öinene mellem mange mindre, som slutter sig til dem. De større er:

- A Örklas granit,
- B Meldalens og Vasfjeldets samt Strandbygd fjelds gabbro og grönsten,
- C Fongens, Mælshognas, Hyllingens, Öiungens gabbro,
- D Igelfjelds grönsten,
- E Singsås granit.

Til A slutter sig mange kjendte granitpartier på öst-siden. Dette eruptivfelt styrer i sine grændser alle lagstillinger omkring. Paa östsiden ordne sig ertsårer til, nær grændsen. Disse falder i forskellige lagsystemer eller afdelinger.

De tre felt, som er nævnte under B og som er forbundne ved adskillige (flere end kartets målestok tillader at vise) mellemliggende småfelt, styrer i sit buede løb alle lagstillinger omkring, og ved hver af de tre felt ordner sig ertsårer til.

De allerfleste falder i samme store lagsystem, nemlig den midlere afdeling, men i betydelig afstand indenfor lagrækkerne, eller i forskellige geologiske horisonter; Ulriksdals grube ligger dog i den ældre afdeling. Yderst mod n. o. slutter sig endnu et lidet felt til, nemlig Klevfjeldets, og her ligger Hoås og Hoset ertsårer.

C. denne kjæde af eruptiver peger længer syd helt ned til Hummelfjeld og længer nord til Fonfjeld. I sit noget buede løb styrer eruptivkjæden alle lagstillinger omkring,

og ertsårer ordner sig til. Det er Kjölens formur. Ertsårerne falder i forskellige afdelinger og indenfor hver af disse i forskellige horisonter, således gamle Sælbu grube i Gulasiferen, medens Kjöli grube i den midlere afdeling, o. s. v.

D. Dette felt styrer lagstillingerne omkring; i udkanterne kjendes ertsårer (hidtil ubetydelige).

E. Dette felt styrer i sine grændser vest, syd og øst lagstillingerne omkring. I nord har ikke grændsen nöie kunnet følges på grund af fjeldvidderne og mangelfuldt situationskart. Ingen ertsåre af betydning vides her, men spor vides af nogle med svovlmetaller indprægnerede strög.

Hertil kommer nu de mange mindre felter.

Eruptiverne i Forbordsfjeld, som så synlig udhæver sig i landskabets kontur, seet fra Trondhjem, styrer således med sin linie n. o. — o. n. o. de lagstillinger, som udpræger Forbords- eller Skatvoldlandets nordside, og som stryger næsten lodret mod Grönningvandets orienterende kalkdrag. Hvor begge stillinger mödes langs Movands sydside, videre i Högsæterfjeld syd for Movand og længer sydover, hersker stærk sammenpresning og forvirrede strög. På sydsiden af eruptivlinien (og øst for Forbord) er kjendt Buelands ertsåre.

Eruptiven ved Malsådalen, vest for Sjakervand, styrer i sit löb lagstillingerne omkring. På vestsiden ordner sig ertsårer til o. s. v.

Röros ertsfelts gruber er ikke ordnede om synligt i dagen fremtrædende store eruptivmasser. Ytteröns gruber har vistnok, således som af direktör Bachke först påvist, den velkjendte ertsbringer saussuritgabbro lige i sin nærhed, men det er et uanseligt felt yderst ved den atskårne rand ved sön. Disse er måske ikke indlysende eksempler for nærværende betragtning, som gjælder en åbenbar tilknytning.

Men mærkes disse eruptivernes linier, som tillige er

de styrende linier for lagstillingerne omkring i deres nærhed, så udpeger de pletter og strækninger, hvor ertsårer findes, og navnlig ligesom indstukne i lagrækkerne, medens hine samme store (afdelingers) lagsystemers grændser i sit övrige löb er andre end disse linier.

Heraf fremgår en forbindelse mellem eruptiverne og ertsårerne på disse steder. En iagttager stiller sig nødvendigvis her først det spørgsmaal, om måske den forbindelse, der ikke kan nægtes, kun skulde være tilsyneladende eller indirekte, idet allerede för förhåndenværende „ertsleier“ (efter den ældre anskuelse) skulde blot være bragte tilsyne i de brudte lag omkring eruptiverne. I dette tilfælde måtte de samme ertsleier kjendes regelmæssigt mellem lagene, hvor de samme afdelinger optræder. Dette finder ikke sted. Undersøgelsen viser altså, med større og større sikkerhed, idet den rykker frem og når udover strækningerne, at forbindelsen ikke blot er en indirekte.

Disse afdelinger har ikke alle vist sig at være fossilførende. Men ved fund af fossiler er den midlere afdeling desuagtet bestemt, og den orienterer også til en vis grad den overliggende og den underliggende. Såfremt iagttageren altså søger i de samme afdelinger ellers i Norge, da finder han dem blottede for regelmæssige ertsleier. I Mjösens, Randsfjords, Tyrifjords, Kristianiadalens etager af midlere silurisk alder (etagerne 4, 5 og 6) findes ingen horizont med ertsleier. Men her, i Trondhjemsfeltets etager 4 og 5, findes disse, de gamle anskuelsers „ertsleier“, der, hvor etagerne er gjennebrudte af eruptiverne. Dette synes at undervise iagttageren særdeles tydeligt. Eruptiverne bryder gennem forskellige afdelinger, lagrækker fra forskellig tid, og ertsforekomsterne, som har afstand i geologisk horizont af snart hundreder snart tusinder fod, tilhøre altså ikke samme tid

som lagenes afleiningstid, men viser sig afhængige af eruptivernes frembrud. Forbindelsen er altså en direkte α : det hele eller en del af hine de gamle anskuelsers ertsleier, vore ertsårer, skyldes emanationer, som fulgte med og efter eruptivernes frembrud.

Hvor meget eller hvor lidet straterne her selv har afgivet til disse ertsårers masse under eftervirkningernes spil, hvilken indflydelse deres bergart, lerskifer, sandsten, kalksten o. s. v. i den særskilte geologiske horizont altså selv måtte have ydet til den fremmede inprægning, om de måske har ydet rigeligt tilskud af kulsure jernoxydsalte på visse strækninger — hvortil spor skulde kunne öines i mange af de høiligt forvandlede, i dagen rustplettede skiferes jernspat og dolomitspat — til eftervirkningernes svovlede forbindelser, og om af denne vevselvirkning kunde fremgå magnetjern og svovlmetaller: dette er teoretiske spørgsmål, som kan fremkastes med så mange andre nærliggende, men som vanskeligt kan besvares ved betragtningen af disse ertsforekomster alene, som her foreligger. Ved undersøgelsens skridtvisse fremgang i Trondhjemsfeltet har heller ikke jernleiestederne, som fra først af ved visse eiendommelige forhold indbød til sådan ordning, kunnet ordnes med straterne. Også jernleiestederne tilhører forskjellige horisonter. De er få og hidtil lidet opsluttede. Efter at have vundet frem over større strækninger end tidligere og dermed også til større tryghed må undersøgelsen fastholde som sin erfarings resultat, at hine nævnte ældre, fra bergmester H. C. Ströms tid nedarvede tre hovedsætninger ikke længer er holdbare, idet nemlig disse ertsforekomster 1) ikke er leier, 2) ikke findes kun i visse skifere, og 3) ikke er enstidige indbyrdes og enstidige med lagene; men de viser sig, følgende de yngre eruptivers linier,

i forskellige horisonter som indstukne ertsårer, der gafler sig og udgrenes fingerformigt.

Meldalens gruber.

Bergmester Ström udhæver, at Lykkens ertsforekomst syntes sildigere(nemlig end straterne),altså ikke enstidig med straterne. Det kunde ikke undgå en iagttager som Ström, at forekomster lig Meldalens ikke kan indlemmes som lag mellem lagene.

De nu forhåndenværende detaljkarter fra opmålingskontoret viser disse grubers beliggenhed i forhold til hverandre, hvilket man för ved mangelfuldt situationskart ikke ret kunde se. (Beliggenheden er ikke ganske nöie angivet i 1ste del). De 3 mest bekjendte Lökken (eller Lykken), Höidal og Åmot ligger ikke i ret linie. Man kan derimod forene Dragset, Lökken og Höidal ved en linie strygende ö. s. ö.

Dragset grubes 3 parallele ertsårer er indstukne i en lagrække, der udbreder sig mod s. o. til Espås, fölgende det Meldalske grönsten- og gabbrofelts grændse. Nogle skjerp på Svinås og Lilleås fölger samme grændse.

De samme lagrækker stryger nord om grönstenfeltets grændse, nemlig over Svorkmokammen og Kjesgårdene, nord om Svorksöen, derfra i buet løb bag om Almåsen nemlig om Kalbrændstad og Rigstad op til Malmsöen, öst om Börseskogn.

Kalkstendrag på grændsen af den ældre afdeling og den midlere kan hjælpe til at följe denne horisont. Fra Dragset grube (lersandsten uden kalksten) stryger denne lagrække östover, som angivet.

På denne linie måtte ertsleiet söges, om her var ikke ertsårer, knyttede til eruptiverne, men kontinuerlige ertslag mellem lagene, og fra lagenes egen tid.

Ligeledes dukker de samme lag op og ned flere gange i sadel og skål mellem Svorksön (på Hölandet) og Hovind station i Guldalen, således som alle snit over Hölandet viser.

Her måtte hver gang de samme lag komme tilsyne, også ertslaget spores, såfremt det eksisterer. Men det kjendes ikke.

Disse lagrækker tilhører enkrinitkalkens gruppe, eller den midlere afdeling med etager, korresponderende med det sydlige Norges etager 4 og 5. Lagrækken selv fører ikke kislag; men ertsen findes omkring eruptivernes grændser (Dragset) eller i flag, indesluttede partier (Høidal, Ämot) midt i eruptivernes felt — og navnlig gangformig (Lökken)*).

Ved et helt tog af grönstenkupper over Hölandet, nemlig öst ved Svorksöen, omkring Hölandets kirke, vest ved Gonstad vand, s. o. ved Grötvand og ved Benna kjæder sig Meldalens grönsten- og gabbrofelt sammen med Vasfjeldets, hvor gabbro, grönsten og saussuritgabbro optræder. På denne strækning ligger Kvåls kisgrube i selve eruptiven, og Ulriksdals grube lige ved dens grændse og överst i den ældre afdeling, på hver sin side af Vasfjeldet.

Enkrinitkalkens gruppe — her midt i midlere afdelings lagrække — med hine selvsamme lag fra Hölandet stryger derhos over ved Jonsvandets östende. Her vides ingen ertslag. Ligeledes dukker den op længer syd i Örkedalen ved Grut, hvor ingen ertslag findes.

Således har lagrækken sin udbredelse, ertsårerne en anden, følgende eruptiverne, og Ström har ret, når han formoder Lykkens grubes ertsforekomst sildigere end straterne.

* Dr. Gurlt, som ved anledning Lökkens grubes forsøgsvisse optagelse 1854, undersøgte Lökkens og Høidals anvisninger og i Lökkens grube kunde iagttage alt hvad der lå over stollens nivå, har (efter velvillig meddelelse) noteret, at Lökkens grube viste 2 parallelle pladeformige ertsstokke, 80 lagter fra hverandre, med fald 60° mod nord, den hængende ertsstok 2 lgr., den liggende 4 lgr. mægtig. Lys tinhvid svovlkis, hvori spor af arsen samt mangan. Zinkblende synlig paa snore. Dr. Gurlt opfattede forekomsten med bestemthed som kvartsgang, med udskilninger af svovlkis. Kvartsen er rød jernholdig. Han fulgte gangen fra dalbunden ved Lökken op til Høidal. I den røde kvarts såes svovlkiskrystaller.

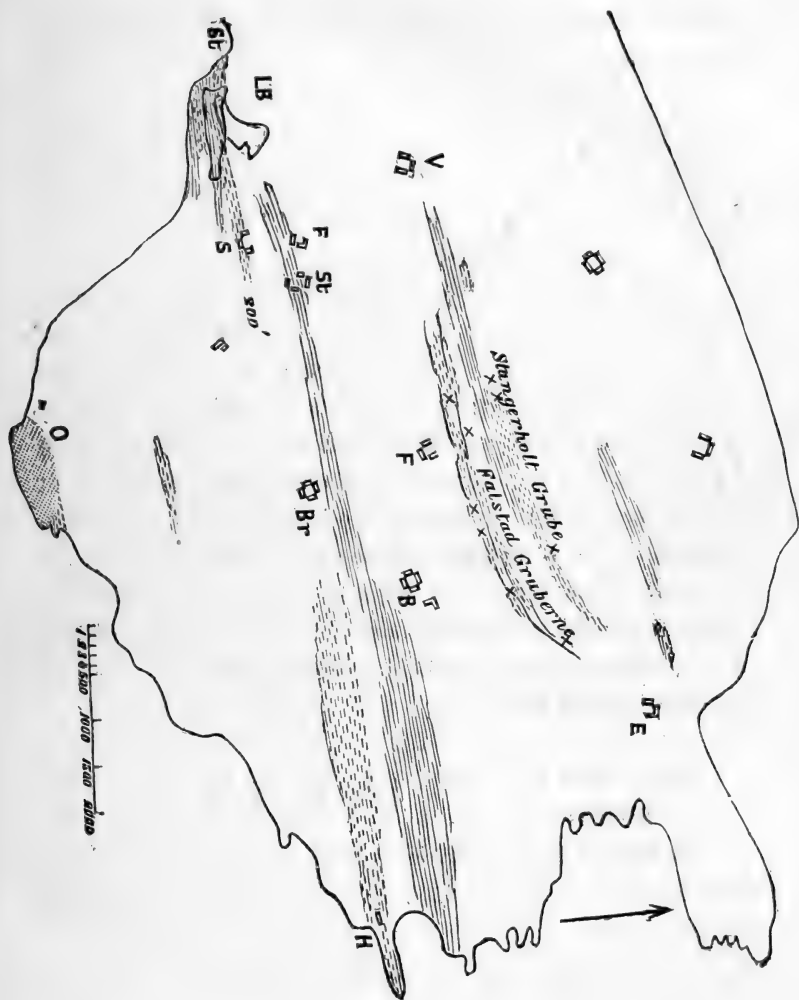
De nærmest omkring Trondhjem liggende ertsforekomster af hidtil höist ulige praktisk betydning er Ytteröns gruber, Ulriksdals grube og skjerpel ved Ilsviken. Da disse punkter er de nærmeste, da forholdene dersteds sees på grund af de åbne brud i dagens lys, og da de alle tre repræsenterer de trondhjemske kisforekomster, er det naturligt at opsøge disse punkter for at se, om hine forekomster i virkeligheden er leier, knyttede til samme horizont, eller enstidige indbyrdes og enstidige med lagene, overensstemmende med de nedarvede anskuelser.

Ytteröns gruber indtager med visse distancer indbyrdes en plads midt i den mægtige ældre afdeling. Ulriksdals grube indtager en plads överst i den ældre afdeling. Ilsvikens skjærp findes lavest nede i samme ældre afdeling. De er altså ikke enstidige indbyrdes, indtager ikke samme geologiske horizont. Derimod findes eruptiver lige i nærheden, ved Ytterön saussuritgabbro, ved Ulriksdal saussuritgabbro, ved Ilsviken protogingranit; begge hörer til de yngre eruptiver, som bryder gennem Trondhjemsfeltets lagsystemer.

Ytteröns gruber.

Beliggenheden sees af hosföiede kart over Ytteröns östlige del efter hr. direktör A. Bachke. Alle oplysninger her meddelte om Ytterön skylder jeg hr. Bachke, som under mit ophold havde den godhed at ledsage mig og sætte alt rigt materiale til disposition, karter og profiler over gruberne, håndstykker m. m.

Der er her mindst 4 horisonter med indstukne kislinealer eller ertsårer: 1) Storgruben 2) Le Breton 3) Folstadgruberne 4) Stangerholtgruberne. På halderne sees ertsen fra 1 og 2, grynet svovlkis, som let adskilles fra ertsen 3 og 4, der er



Ytterøen efter A. Bachke

(reduceret oversigt)

- | | | | |
|---------------|----------------|---------------|----------|
| V Veris | F Folstad | B Barstad | E Eidnes |
| F Forberg | St Stangerholt | Br Brostad | |
| | S Solbakken | | |
| LB Le Breton | O Otterstenen | H Hundstangen | |
| St Storgruben | | | |

tæt. Forholdet under rostning adskiller også disse to slags svovlmalm.

Den i første del med det ældre navn omtalte felsit — eller elvangang, som sætter gennem 1 og 2, er en kvartsgang, af grå eller rødlig kvarts med splintrigt brud, isprængt med kalkspat og dolomit samt (også som nys iagttaget af Bachke) førende svovlkis i pyritoëdre.

Grubeåsens lag er nederst grøn kloritskifer, derpå kvartsit, derpå diverse skifere, derpå kvartsit. Storgruben ligger imellem de to kvartsitlag. I det hængende af Le Breton atter kvartsit med lag af hvid kalksten, som etsteds ved siden af den mægtige ertsåre er sammenfoldet. I det hængende af Folstad skerper er hornblendeskifer med små granater. Det er især ved de lyse kvartsitlag, som vexler med de grønne kloritskifere, at man følger lagene i deres strøg langs efter ön.

Linien målt tværs over lagenes strög i Ytteröns östlige del er 7400 fod. Lagenes faldvinkel er i gennemsnit 15° nord. Mægtigheden altså af lagfølgen i denne del af ön er $7,400 \times 0,26 =$

1924'.

Storgrubens kisåre er 7 favne mægtig $= 42'$,

Le Bretons — — 3 — — $= 18'$.

Afstand mellem Storgrubens kisåres forgreninger og Le Bretons varierer mellem 12 favne og 4 favne eller mellem 72' og 24'.

Afstand mellem disse kisårrers geologiske horizont og Folstadgrubernes er 416'. Afstand mellem Folstad og Stangerholtgrube er 130'.

Afstand fra gabbroen:

Går man fra Storgruben ned til Otterstenens vakre saussuritgabbro (påvist af hr. Bachke), da er afstanden 2000 alen. Denne vei skjærer skråt over ströget. Otterstenens gabbro

vil i den forlængede ströglinie træffe i en afstand af 2300 fod i ret linie udenfor den brudte bratside af rubeåsen.

Sammeslags flusspat, som sees i Storgrubens östre del, tilhører også Otterstenens gabbro. Man kan slå store håndstykker på begge steder.

Mellem gårdene Forberg, Stangerholt, Barstad og den bratte skrent ved Følstadgruberne er alt bedækket. Hvad her ligge nærmest under skrenten vides ikke Grubeåsens kvartsitlag stryger op i retning til Hundstangen i öst. Om her var ertsleier og ikke ertsårer tilstede, da skulde leiet følge lagene i denne retning.

Storgrubens splittede ertslineal følger retningen v.—ö. Le Bretons derimod peger mod n. o.

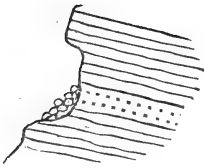
“Storgrubens ertsstok går i öst lige ud i dagen med en mægtighed af 3—5 favne, medens den i vest synes at tabe sig i imprægnationer i skiferen, efter at have sendt en mængde forgreninger ind i denne. Også i faldets retning (v: af lagene mod nord) splitter stokken sig i en mængde fine ramifikationer. Den vil således få et ganske forskjelligt udseende, alt eftersom den blottes. Såfremt den blottedes fra öst og s. ö, vilde man finde stokken anstående i sin hele mægtighed lige ud i dagen, vistnok skjult af ras, forårsaget ved nedstyrtning fra det med svovlmetaller imprægnerede hængende over stokken. Men begyndte man fra syd og fra vest, vilde man kun finde små udløbere, indtil man efter at have fulgt disse 10 til 30 favne vilde støde på den samlede ertsmasse“. (A. Bachke).

De vedföiede tegninger, som viser (efter Bachke) dette forskjellige udseende i de nævnte retninger, giver summen af hvad enhver kan se på selve stedet og udfinde af karterne og profilerne på værkets kontor.

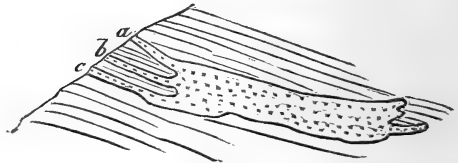
Om muligt end tydeligere end i det indre af Storgruben



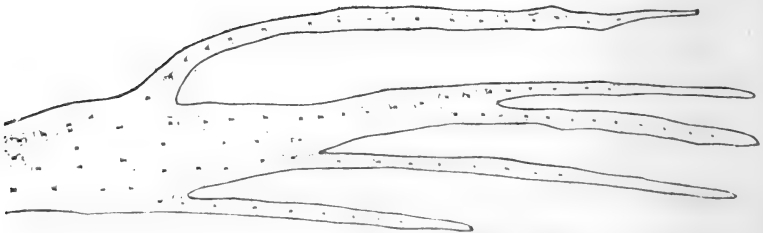
Profil af Le Bretons stok, fra nord til syd.



Storgrubens stok
blottet fra øst og s. ø.



Storgrubens stok
blottet fra syd og vest. a, b, c. forgreninger.



Forgreninger i detalj af Le Bretons stok.

sees, hvorledes den mægtige kisåre splitter sig, svulmer op, snøres sammen og derunder overskjærer lagene, i Le Breton, der for en del ligger som åbent eller halv åbent brud i dagens lys.

Vedföiede tegning viser Le Bretons profil fra nord mod syd. I det midtre parti lå, efter afdækning af det overliggende ler, alt i dagen.

Medens denne fingerformede splittelse af ertsstokken har store dimensioner, sees også rigeligt i Le Breton, der som nævnt kan sees i dagens lys, eksempler på forgreninger i detalj. Tegningen er i halv målestok.

Ulriksdals grube

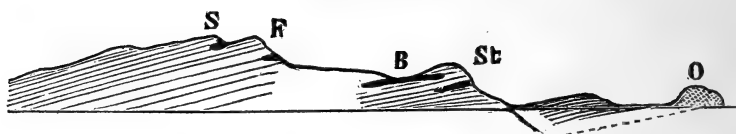
ligger i kloritholdig lersten omtrent 250 fod fjernet fra Vasfjeldets eruptiv, som er vakkert blottet i det trange Skjöla pas, hvor vei går til Klæbu. Eruptiven viser her overalt en hvid og grönlig flækket saussuritgabbro. Lagenes fald ved Ulriksdals eller Skjöla grube er temmelig steilt mod o. s. o., men efter at kjernet er passeret sees kloritskifer og lersten med marmorbiter med fald v. n. v., derpå ved pladsene grön skifer med små grammatitkrystaller og turmalinbunder.

Såfremt her et ertsleie var tilstede og ikke en ertsåre, skulde leiet atter dukke op med lagene i den skålformede fold. Hertil sees ikke spor. Med ertsen følger skjællet klorit, hvorefter man kan slå rene håndstykker — her, men aldrig i lagene.

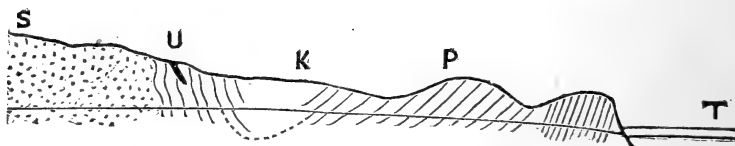
På den anden side af Vasfjeldets eruptiv, indenfor selve eruptivmassen, men ikke i fortsættelsen af dette snit, befinder sig Kvåls grube.

Ertsåre ved Ilsviken.

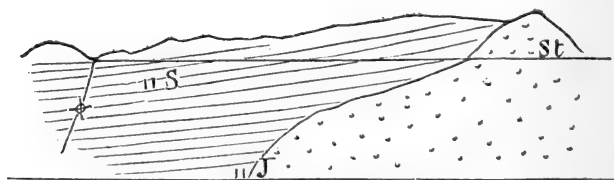
I nærheden af grænsen mod Trondhjems protogingranit



Snit over Ytterøen n. n. v. til s. s. o.
 S Stangerholt gruber F Falstad gruber
 B Le Breton St Storgruben O Otterstenens saussuritgabbro



Snit over Skjølappasset vest til øst
 S Skjølappasset's saussuritgabbro U Ulriksdals grube P Pladsen vest for Taneim
 K kjern i Skjølappasset T Taneimsleuten i Klæbudalen (sand og Yoldialer)



Profil af Stenberget ved Ilsviken
 S Skydebanen I Ilsviken St Strandlinien

i Ilsviken, under den gamle höitliggende strandlinie dersteds, og i syd for (eller på tegningen til venstre for) skydebanen har man brudt på grynet kvartsholdig svovlkis. Flere af Stenbergets skjerp turde forholde sig som denne ertsåre, der er en gang strygende næsten vest—öst og faldende 55° — 60° syd, medens de flade lag af Trondhjemsskiferen sænker sig sydligt med omkring 5° .

Ved siden af den her kun fodbrede gang findes sletter, som imiterer lag. Her er således det tydeligste eksempel på en kisforekomst, som ikke er leie. Der er ingen tvivl om, at man vil finde flere ligeså tydelige, men det er det nærmest liggende.

Eruptivernes indbyrdes alder.

Grönsten og Gabbro.

Afgjort yngre end den røde granit og sribede granit i Vestranden er visse hyppige grönstene og gabbro. De er hidtil for en stor del overseede, ligesom navnlig visse sribede afændringer af den gamle granit, videre den store udbredelse af protogingranit og alle finkornede varieteter af Gulas granit.

Det er ikke altid gjørligt at benævne de mange afændringer af grönsten og gabbro rigtigt uden enten langvarig undersøgelse eller ialfald en nærmere bestemmelse. Ligesom til eksempel Guldalens hvide granit optræder med 3—4 yderst ulige udseende varieteter, alt efter kornet, bestanddelenes relative mængde, strukturen, som undertiden er bestemt porfyragtig: således er man også stillet ligeoverfor grönsten og gabbro. Ganske vildledes vistnok den iagttager, der hylder en måske bekvem sædvane at medtage småbiter af forvitret sten fra den överste dagskorpe. Ethvert ordentlig stort hånd-

stykke, slået tilgavns af frisk masse, viser strax karakteren, og selv små stykker, når det kun er frisk sten, viser det samme for et övet öie; men fra den överste hud, hvor et barsk veirilig har arbeidet på stenen i årtusinder er det ikke hensigtsmæssigt at oplægge prøver.

For særdeles tydelig grovkornet gabbro er at nævne som typiske lokaliteter Hermansnasen, Mælshogna og ifölge det af J. Esmark medbragte håndstykke dybet af Kongens grube.

For finkornige grönstene især Meldalens felt, Heimdals-haugens felt, begge særdeles store.

For saussuritgabbro Ytterön, Vasfjeld navnlig i Skjöla-passet. Også længst i nord ligetil i Heimdalsbougenes felt.

Disse eruptiver bryder op i alle Trondhjemsfeltets afdelinger.

Foldals granulit og protogingranit

må særskilt omtales. Foldalens eiendommelige bergart, som (Ueber d. Geologie d. südl. Norwegen) blev nævnt Foldals-syeniten, men som (tegnforklaring til Geologisk kart over det söndenfjeldske Norge) er anlagt med Dovregranitens farve, fordi den heller er en granit (og som sådan tilhörer de yngre graniter (ligesom Dovres), står nær granulit. H. C. Ström har erkjendt dette.

Den er lys af farve, ofte grönlighvid. I dens forskjel-lige afændringer sees kvarts, lys feldspat (måske ortoklas), hornblendenåle, grön klorit, sölvglindsende talk, små blod-röde granater. Den er ofte (folieret eller) sribet ved horn-blendenålene. Den kan nok sammenlignes med en hornblende-förende granulit. Fleresteds forholder den sig dog ganske som en protogingranit, navnlig henimod Grimsdalen.

Den bryder gennem lagene, fölger ofte skifrigheden.

Udbredelsen i Foldalen er fra Grimsdalens grube til Foldalens hovedgrube og videre i retningen, derhos sees den i Rödalshöidens östre side. Spor af granulit er derhos at se i Meraker og ved Færsjö, tilligemed protogingraniten dersteds, som med sin smudsig grönlig farve, sine sletter, sit anlæg til en fingertyk skifriched, let forvexles (i småbiter) med de grönne strater selv.

Med Foldalsgranuliten må ikke den saussuritgabbro forvexles, som sees ved Lichtloch til Foldals grube.

Alderen. I Rödalshöidens östre side bryder granuliten gennem Gulaskiferne. I Meraker og ved Færsjö gennem den midlere afdelings lærstene. I Foldal gennem den ældre afdelings kloritskifere. Den hörer således til de yngre eruptiver.

Dovregraniten, Ørklas og Singsås granit.

Den lyse granit, der hyppigt gennem sætter Gulaskiferne således ved Eidets hytte, i Singsås, ved Folstad nær Stören og overhovedet langs jernbanelinien, og som i talrige gange gennemplöier glimmerskiferzonen lige fra Skarven (på grændsen mellem begge amter) til Sjøkerfjeldene, men som også sees særdeles tydeligt at trænge op i den midlere afdelings lersandstene, på Birkakerchausseen, Indsetchausseen, chaussestykket Sogndal til Stören: er yngre end de hyppige grönstene. Exempel (K. Hauan) Elsjöknippen ved Elsjö s.v. ved Öiungens gabbrofelt, hvor graniten sætter gennem grönstengabbrofeltet.

Denne granit forholder sig (som overhovedet alle eruptiver) særdeles hyppigt „leieformig“, idet den sætter op enten mellem virkelige lag eller mellem skifrichedens planer. Men allerede C. F. Naumann har gjort opmærksom på, at

den skjærer med skarpe grændser gennem lagene (i Navadalen) og det i alle retninger, snart parallel med disse, snart lodret mod dem, skråt over dem. Den bekvemmeste leilighed til at se dette åbner de 3 chausseer ved Navadal, Indset, Birkaker, Rennebu samt jernbanelinien i Guldalen, snart i den grønne lersandsten, snart i den grå glimmerskifer eller sorte lerskifer.

Rombufjeld i Namsen, syd ved Heimdalshougen, består tildels af saussuritgabbro foruden af grönsten. Denne bergart gjennemsættes fleresteds af granitgange, navnlig på toppen af en 12' mg. granitgang (K. Hauan).

Også af J. Hörbye's iagttagelser følger, at gabbroen er ældre end graniten.

At der har fulgt svovlmetaller også med granitens injektion, ligesom forholdet er ved grönstene og gabbro, fremgår ligeledes allerede af J. Hörbyes iagttagelser. „Glimmerskiferen er faldbåndagtig, når den ligger mellem granitleirerne“. Og K. Hauan: Skiferne er i nærheden af graniten (Mortensfjeld, Singsås) kisserprængt, og overfladen viser stærk rustfarve.

Kvikne, Undals samt Indset ertsårer er indstukne i udkanterne ved Örklas granit, i forskellige horisonter, således som ovenfor nærmere vist.

Eruptiverne i den nordlige del af stiftet.

Mægtigst fremtrædende er her den store udbredelse af granit, som finder sted langs Vestranden i flere snart sammenhængende, snart splittede tog, hvilke tilsammen danner Vestrandens kjæde.

Disse graniter, ofte ren kornet granit, ofte stribet, dels hyppigst rød granit og stribet granit, dels grå granit, bryder

gjennem grundfjeldet og gennem de i Vestranden indgående flige af Trondhjemsfeltet.

Der tør findes yngre granitfelt, hidtil overseede, ind mellem denne store udbredelse af gammel granit. Hele kjædens tilværelse var ved undersøgelsens begyndelse ikke anet, end sige nogen distinktion opstillet mellem yngre og ældre graniter her.

Men indenfor vestranden findes, ligesom længer syd den hvide granit, protogingraniten, gabbro og grönstene, også her de samme eruptiver, og disse er afgrændsede.

Protogingranit har stor udbredelse öst for Namdalen ved Tunsö osv. Gabbro, saussuritgabbro og grönsten har stor udbredelse mellem Fiskum og Kværnbergsön, man kunde kalde det Heimdalshaugenes felt.

Langt ude er derhos Vestrandens granitmur yderligere befæstet ved Lekös vældige grönstene og serpentinmasser, påvist af K. Hauan.

Overhovedet gjør sig gjældende i fjord og dal de samme hovedrætninger som i eruptivernes linier: en retning dels n. o., dels n. n. o., i Vestranden, Leköfjord, Indre Foldenfjord, Vestrandens granit, Namdalens granit, diverse gange og kupper. En anden retning tværs mod denne n.v. i Namsfjordene.

Atter en anden retning o. n. o., i Snåsen, Sanddölas dal, granit og protogingranit, og en retning n. n. v. tværs over Lierne, protogingranit.

Protogingraniten

længst nord i Trondhjemsfeltet hörer mellem de yngre eruptiver. Den er udbredt i betydelige masser vest ved söerne, Limingen og Tunsjö. Det markerede fjeld „Guden“ eller Tunsjöguden, en ö i Tunsjö, består af den. Derhos er den

udbredt i stor masse mellem Porfjeld og Fiskum i Grong. Hr. Hauan, som har opgået dens grændser, skildrer den således: Når kornene tydeligt sees, er det melkekvarter, ofte to slags feldspat, klorit og talk, derhos gul titanit, også magnetjern i korn. Blandingen synker undertiden sammen i finkornet struktur, den ligner da mange såkaldte euriter.

Hauan har iagttaget, at den opsætter i gange gennem grønstenen, ligeledes, at protogingraniten ved Tunsjö-Rörvig igger som et udtunget dække over den grønne lersten samstedts (midlere afdeling).

Da denne granit således er yngre end grønstenen, er den utvivlsomt også yngre end den røde granit i Vestranden og Snåsenkjæden.

Dens spredte gjennebrud ved Trondhjemsfjorden nær den røde sribede granit har forårsaget vanskeligheder for undersøgelsen, da man ikke på ethvert sted fra først af kunde være opmærksom på forskjellen. Protogingraniten optræder nemlig selv særdeles ofte sribet, og medens det er let at skjelne den fra grønsten, gabbro osv., var det mindre let ligeoverfor den røde gneisgranit.

Eruptiverne i Snåsen og Lierne.

Et stort felt af protogingranit og porfyrgranit, indtrædende fra rigsgrændsen, er udbredt mellem Snåsen vand i vest og Nordli, Sörli i öst.

Jævsjöhaten 3037', Birkvashatten 4152', Jutehaten i syd, Urdalsfjeld 2560', Lurusneisene 3300', Guslifjeld 3000' (porfyrgranit) midt i feltet, Nonsfjeld, Lövsjövola i nord er höidepunkter i dette store felt. Det er opgået af Hr. Hauan.

Den östlige rand af denne granitmasse löber fra Jute-

hatten til Laksjö n. n. v., og en liden parallel ryg findes længer öst (syd for Laksjö).

Den vestlige rand löber fra Jävsjöhaten til Andorvand n. n. v. Protogingraniten er endnu kjendelig ved Andorvand, men herfra mod Sanddölas dal kan dens grændse mod den röde sribede granit, hüdstrygende fra Snåsenvandets nordside ikke fölges over de uveisomme vidder.

Den turde endnu være kjendelig, lidt længer nord, i Halden og Tömmerås, strygende i nordlig retning.

På begge sider, i öst som i vest, omgives graniten med brede zoner af stærkt forvandlede, hærdede lag — indtil gneisagtige, kvartsskifer, helleflint osv., hvilke i vest ligge under Gula skiferne, i öst ligge jævnsides med Liernes lagrækker, og nord om Laksjö jævnsides med de skifere, der her ligger under den midlere afdeling. Det tör således sættes som vist, at graniten gjennembryder den ældre afdeling.

Nord for Sanddölas dal optræder igjen protogingranit omkring Heimdalshaugenes grönsten-gabbrofelt i bredde fra Fiskum i Namdalen til Havdalsfjeldene henimod Tunsjö.

Protogingraniten bryder her igjennem den midlere afdeling, med hvis lerstene og lersandstene den synes noglesteds i høi grad at sammenflyde, således at det endog for et hurtigt blik ikke er let at sige hvad slags håndstykket er. Dette gjælder visse blegtfarvede afændringer af småt korn. Men afslibes en flade af håndstykket og tager man så lupen tilhjælp, svinder uvisheden.

Den går over Tunsjö, hvor den danner Guden, og nord for Tunsjö. Længer n. o., har den endnu udbredelse mellem Namsvandets östre ende i retning n. o. over Jadnemsfjeldene, hvor den ved Saxvand, vest for Jadnemsröset no. 204 på rigsgrændsen optræder aldeles lig Ilsvikens protogin-

granit ved Trondhjem, som J. Esmark allerede erkjendte, men som Keilhau ikke udsondrede. Den gjennemsætter her yderst i Trondhjems stift grundfjeldet.

En anden granit sætter derimod op i tog og klumper langs Namdalen, fra Lilleåsfjeld og Kjerka ved Flottedal opover på vestsiden, og i Stensfjeld og Bleikarfjeld på østsiden. Denne er hvid oligoklasgranit, lig Guldalens.

Eruptiver mellem Vestranden og Namdalen.

I Vestranden råder som nævnt grundfjeld mellem Folden fjord, det ydre stykke af Indfolden og Lekøfjord. Gneisen er her gennembrudt af rød stribet granit i mægtige drag, som hr. Hauan har opgaaet.

Som ligeledes nævnt møder inderst i Årseltfjord samt midtvejs i Indfolden grændsen mod en „yngre gneis“, svarende til den ældre afdeling i Trondhjemsfeltet og denne yngre gneis kan mer og mer tydeligt kjendelig som Trondhjemsskifer, følges sydover Foldalen, Öivand og Björdalen til Medjå i Namsens dal.

Disse lagrækker gjennembrydes af Heilhornets grå granit samt af den enorme masse porfyragtig granit mellem Indfolden og Namdalen. Alt her er opgaaet af Hauan.

Allerede Bogafjeld, isoleret vest for den store grændse, viser porfyragtig granit med store hvide ortoklaskrystaller. Kridtfjeld på grændsen, vest ved Foldalselven har lysgrå porfyragtig granit

Ved Öivand sætter denne granit over med grændsepnnerne Rossåsen og Helgebostadfjeld. Længer vest taber den sig på fjeldvidderne og den røde gamle granit møder. Fra Öivand sætter den over til nord for Trones (Trondenes),

hvor den i Flottedalsfjeldene fremstiller sig som hvid oligoklas-granit, lig Guldalens.

De öde fjeldmarker mellem Foldenfjord og Foldalen i vest, Namdalen i öst er gennemvandret af Hauan, der overhovedet i Trondhjems stift har overtaget og udført vandringer og observationsrækker som ingen anden iagttager hidtil her i landet vedholdende på fjeldmarken. Hauan fandt her overalt et stort granitfelt, tildels skjön porfyrgranit, undertiden med hornblende, også titanit.

I öst ved Björnhusdal möder sammenfoldede gneislag nærmest porfyrgranitens hovedgrændse.

I fortsættelsen af Namdalens rende ligger store Maivand. Vest for Maiklumperne findes her atter granitgrændsen. Porfyrgraniten sees også som gange i skiferne, og disse er snoede.

Overskrides feltet i retning öst vest fra Maivand til havet, da passeres Kalvfjeldets porfyrgranit og i Åbjörvandets sider ligeledes granit. Med navnet Vesterfjeldene kaldes her den nøgne, höie, brede og vilde rand af fjeld fra vestligt under Maiklumpen lige til Mosjö i Vefsen. Det er sandsynligt et stort granitfelt. Den störste höide i dette snit ligger med 4000' nær Maiklumpen.

Ved Nordlands grændse möder derhos yderst i Vestranden Leköns mægtige serpentin 1410' og amfibolit, ligeledes under Heilhornet (2000') både syd og nord mægtige serpentin- og amfibolitfjelde. Alt opgået af Hauan.

Hovedretningerne er serpentin og amfibolit n. o.; rød sribet granit n. o., og i Nordsundet og Sörvigsundet til Namsos tværs mod denne retning eller n. v.; porfyrgranitens rand n.—n. n. o. osv.

Forsåvidt indbyrdes gennemskjæringer vidner, kan man ordne eruptiverne i disse egne således:

oligoklasgranit protogingranit yngste

grønsten gabbro saussuritgabbro

lys granit med magnetkis

grå granit porfyrgranit

serpentin amfibolit

ortoklasgranit, rød granit og rød sribet (gneisgranit) ældste
eruptiver.

Fossiler fra det Throndhjemske,

samlede 1871 og 1873 af prof. Th. Kjerulf, samt 1874 af
prof. Th. Kjerulf og student Friis.

Af

W. C. Brögger.

Bergarterne, hvori fossilerne er fundne, er: 1) sandsten, dels typisk grå Hovindsandsten, dels mindre typisk, forurenset med lerskifer, samt kalkholdig; 2) konglomerat med knoller mest af kvarts, fossiler i bindemidlet, samt til dels i kalkknoller.

De fundne fossiler kan henføres til mindst 25 arter; af de fleste findes dog ikke mere end et exemplar, oftest ufuldkomment bevaret, så at neppe noget frembyder koncise og usvigelige mærker for artsbestemmelsen. Rigeligst er krinoider og brachiopoder repræsenterede.

De bedst bevarede og mest karakteristiske af de fundne former peger nærmest hen på den siluriske etage 5.

1. Fossiler fra sandstenen.

(Ved de former, der er fra den mest typiske Hovind-sandsten, står dette gjerne tilföiet).

Anthozoa.

Favosites sp. Hovind. (T. K.). Fig. 1.

Streptelasma sp.? Hovind, i flere explr. Fig. 2.

Echinodermata.

Krinoidestilke:

Der er fundet nogle og tyve explr., dels i den typiske, dels i den mindre typiske sandsten, desuden et hoved. Man kan adskille 3 typer; hvorvidt disse repræsenterer arter, lader sig neppe afgjøre, ligesålidt som nogen slægt er bestemt.

Explr. med 5 tydelige længdevægge, radierende fra den runde næringskanal; største diameter 10 mm. Fig. 3a; b samme tre gange forstørret. 3c. 3d; e en del af samme forstørret. 3f.

Et explr. med 5 tydelige længdevægge, radierende fra den femkantede næringskanal. Fig. 4a; b samme fire gange forstørret.

Explr. uden længdevægge.

Fig. 5 viser et hoved af en krinoide.

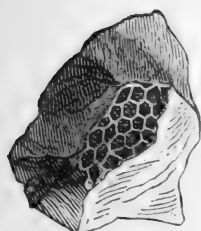


Fig. 1.



Fig. 2.

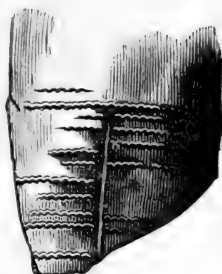


Fig. 3 e.

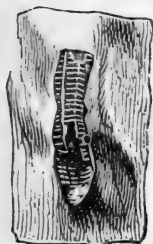


Fig. 3 c.



Fig. 3 f.



Fig. 3 a.

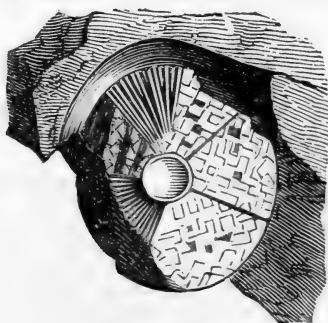


Fig. 3 b.

Bryozoa.

Fig. 6. Måske en bryozo, forstørret. Hovind.

Brachiopoda.

Fig. 7. Aftryk. Ligner ved skulptur og form langstrakte explr. af spirifera plicatella, Linn., var. radiata. Sow. Hovind; typisk grå sandsten.

Meristella, Hall sp.? De to fra umbo udspringende plader, divergerende mod skallets flade peger hen på meristella eller en nærstående slægt. Espehoug (T. K.). Typisk grå sandsten. Fig. 8; 8a forstørret. Fig. 8b. muligens neppe en brachiopod.

Atrypa reticularis, Linné. Espehoug (T. K.). Typisk grå sandsten. Fig. 9a; 9b. et andet explr. viser et stykke af skallet, forstørret.



Fig. 3d.

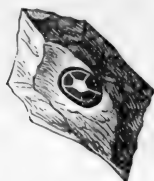


Fig. 4a.



Fig. 5.



Fig. 4b.

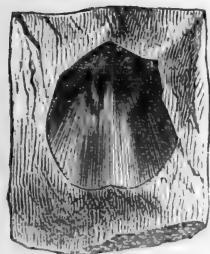


Fig. 7.



Fig. 6.

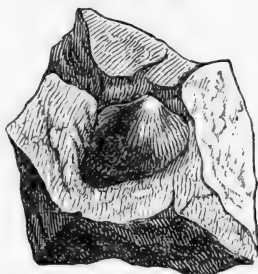


Fig. 9a.

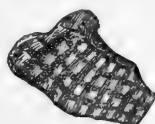


Fig. 9b.



Fig. 8a.



Fig. 8.

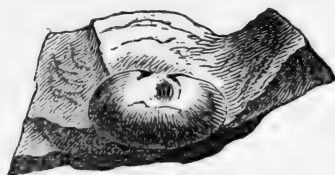


Fig. 8b.

Rhynchonella sp. Espehoug. Fig. 10.

Orthis sp. Rimeligvis *o. elegantula*, Dalm. eller en nærstående art. (T. K. 1871). Fig. 11; a samme forstørret.

o. sp. Aftryk. Fig. 12.

o. sp. Aftryk. Minder om *o. calligramma*, Dalm. Hovind. Fig. 13.

o. sp. Aftryk. Minder om *o. biforata* Schloth. Hovind. Fig. 14.

o. eller *strophomena*. Vei fra Hölandet til Hovind, Fig. 15 a, b.

Strophomena eller *orthis*. Hovind. Fig. 16.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 11. a



Fig. 12.

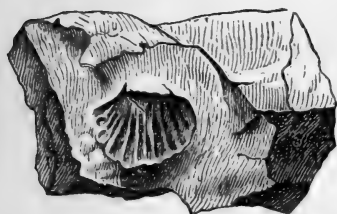


Fig. 13.



Fig. 15 a.



Fig. 15 b.



Fig. 16.

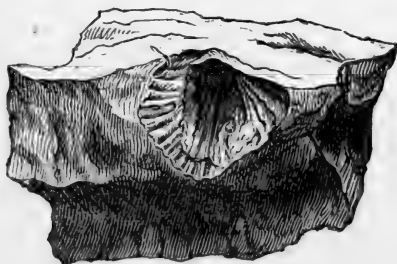


Fig. 14.

Strophomena sp. Ligner nærmest *s. filosa* Sow., men mærkelig ved sin i forhold til skallets bredde store længde. (T. K. 1873). Hölandet, Fig. 17.

Desuden flere brudstykker af brachiopoder, der ikke kan bestemmes.

Gasteropoda.

Euomphalus sp. Hovind. Fig. 18 a. b. et fortrukket explr. c. stenkjerne af et andet exemplar.

Murchisonia sp. Hovind (Fr.) Stenkjerne. Fig. 19.

Pleurotomaria sp. Espehoug. Ligner *p. subconica*, Hall. Stenkjerne. Fig. 20.

Desuden flere stenkjerner og brudstykker af *murchisonia*, *euomphalus* o. s. v.

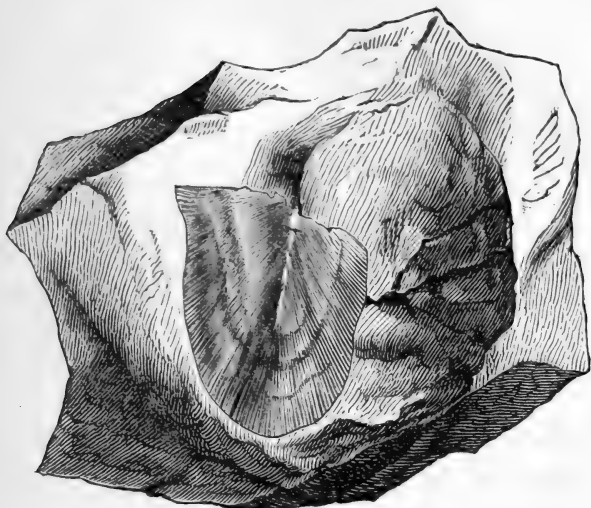


Fig. 17.



Fig. 18 a.

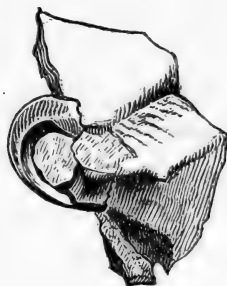


Fig. 18 b.

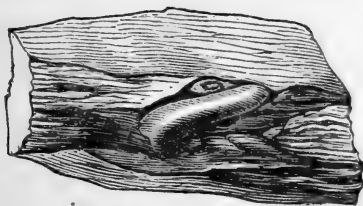


Fig. 18 c.

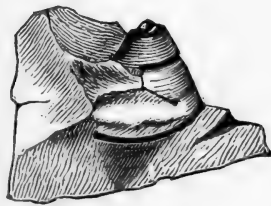


Fig. 20,

Heteropoda.

Bellerophon sp. Minder om b. bilobatus Sow.
var. acutus, Sow. Fig. 21a, b.

Cephalopoda.

Cyrtoceras (eller phragmoceras) sp. Hovind (Fr.).
Fig. 22. Desuden flere brudstykker.

Orthoceratites sp. Siphon ikke tydelig (Fr.). Fig. 23.
Flere brudstykker i typisk grå sandsten.



Fig. 19.

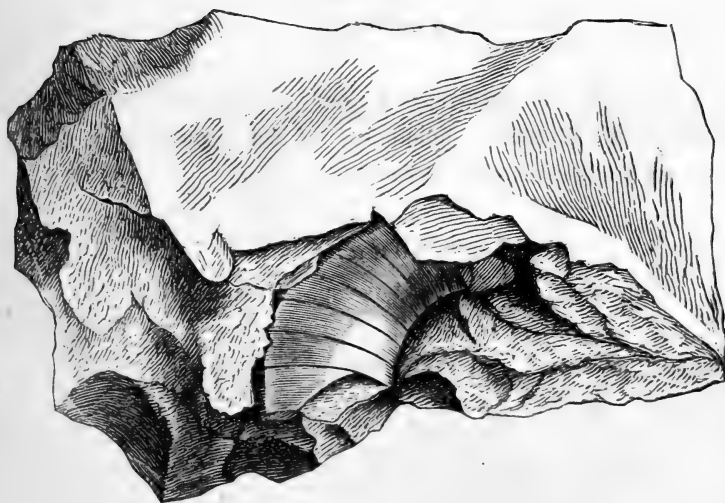


Fig. 22.

II. Fossiler fra konglomeratet.

Anthozoa.

Flere bægerkoraller, som neppe kan bestemmes. Hovind.
Fig. 24.

Echinodermata.

Krinoidestilke, Hovind.

Brachiopoda.

Strophomena sp. *Ligner s. pecten* Linné, Lundemo (T. K. 1874); udmineret af fast klippe. Fig. 25.; a kvartsknoller i konglomeratet.

Cephalopoda.

Gjennemsnit af *lituites* sp. Hovind. Fig. 26.

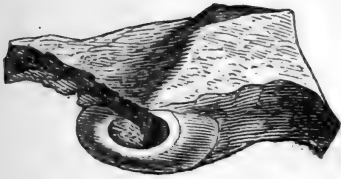


Fig. 21 a.

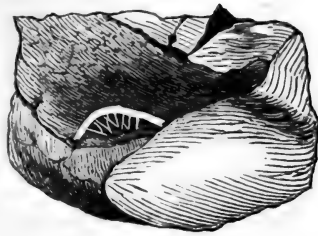


Fig. 24.



Fig. 21 b.

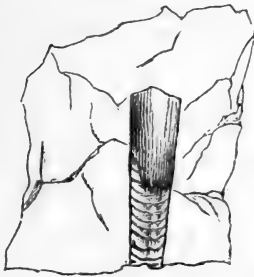


Fig. 23 .



Fig. 26.

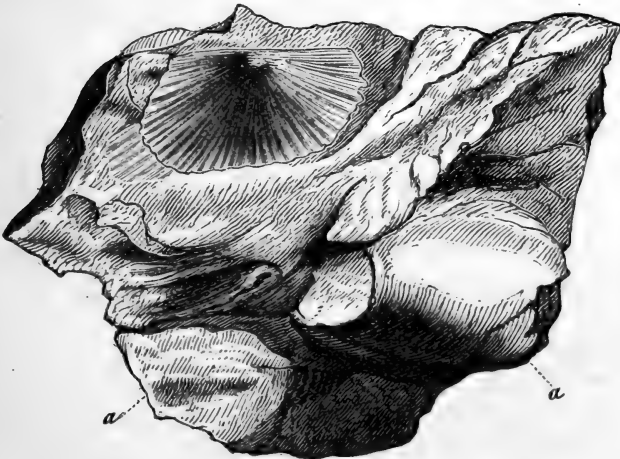


Fig. 25.

Bidrag til de norske Gephyreers Naturhistorie.

Af

J. Koren og D. C. Danielssen *).

Gephyreerne høre til den Klasse af Dyr, der af de norske Naturforskere ikke have været skjænket synderlig Opmærksomhed, og det vistnok af den Grund, at Undersøgelserne frembød en god Del Vanskeligheder, der neppe stod i Forhold til det videnskabelige Udbytte, som muligens kunde udvindes.

Jens Rathke er saavidt os bekjendt den Første, som fra vore Kyster omtaler i sine „Iagttagelser, henhørende til Indvoldsormenes og Blöddyrenes Naturhistorie 1799“, et Dyr, som efter Alt at dømme har været *Phascolosoma Strombi* v. *capitatum*. Senere har M. Sars i forskjellige Afhandlinger omtalt og opregnet de af ham fundne Arter, af hvilke han har beskrevet tvende *Phascolosoma*-Arter. Af fremmede Naturforskere have kun H. Rathke og Keferstein beskrevet nogle enkelte Arter her fra Kysten. Derimod have Gephy-

*) Af denne Afhandling, der med tilhørende Figurer vil udkomme i 3die Hefte af *Fauna littoralis Norvegiæ*, meddele vi her et Ud-
drag, da Bearbejdelsen af Plancherne til 3die Hefte i høi Grad
er bleven forsinket af Kunstneren, hvorfor desværre endnu no-
gen Tid vil medgaa inden det forlader Pressen. Bergen Jan. 1875.

reerne allerede fra Aarhundredets Begyndelse været Gjenstand for grundige og vidtløftige Undersøgelser, hvis Resultater til forskjellige Tider ere offentliggjorte i større og mindre Afhandlinger, hvis fornemste Forfattere ere: Rolando; Delle Chjaie; Krohn; Grube; Lovén; Quatrefages; Diesing; Schmarda; M. Müller; Claparède; Semper; Oscar Smidt; Ehlers & Keferstein. — Da vi i Aarenes Løb paa vore zoologiske Excursioner have fundet flere nye Former, og da Kundskaben om de nordiske Gephyreer forekom os at være sparsom, fandt vi os opfordrede til at skjænke denne i vor Fauna temmelig forsømte Dyrklasse nogen mere Opmærksomhed, end der hidtil var bleven den tildelt, og derfor fremkomme disse Bidrag.

De anatomisk-histologiske Undersøgelser, vi have anstillet, gjælde Sipunkuliderne, og omend vi fuldt ud erkjende, at vi langt fra have været istand til at udtømme Alt, tro vi dog at kunne levere et Supplement til hvad der tidligere er gjort.

Huden.

Den egentlige Overhud (Cuticula) er mere og mindre tyk, mere og mindre ujævn og dannes af flere Lag, der have en yderst fin Stribning. Under denne ligger Epithellaget, der hos de fleste af de Arter, vi have undersøgt, bestaa af større og mindre polyedriske Celler, — ja hos enkelte, som f. Ex. *Sipunculus priapuloides*, opnaa disse Celler en betydelig Størrelse, ere forsynede med Kjerner og et rigt, kornet Protoplasmaindhold. Dette Epithel hviler paa en Slags Basalmembran, der bestaar af et fint Bindevæv. Hos vore Sipunculider, der alle ere temmelig smaa, har det ikke lykkedes os at kunne separere denne Basalmembran fra Epithellaget, hvorved en særskilt Hud (Cutis) frem-

kom; men fra den underste Flade af Basalmembranen have vi fundet en Membran udgaa, der forlænger sig imellem baade Ring og Længdemusklerne og gaar over i den Hinde (Peritoneum), der beklæder Kropshulheden, og som vi senere komme til at omtale. Vi have ikke fundet, at Basalmembranen (Cutis) har et saadant krydsformigt, sribet Udseende, som Keferstein angiver at være Tilfældet hos *Phascolosoma Antillarum* og *Puntarenæ*. Grube benægter ligefrem Tilstedeværelsen af denne krydsformige Stribning.

De i Huden hos Sipunculiderne indleirede Hudlegemer have vistnok hos alle de Arter, vi have havt Anledning til at undersøge, en forsaavidt overensstemmende Karakter, som de indeslutte en Celleansamling og udmunde gennem Cuticula; men de frembyde dog betydelige individuelle Forskjeligheder, hvilke vi nu skulle fremhæve. Hos vore to *Sipunculus*-Arter ligge de meget løse under Epithellaget og altid omgivne af en tynd Kapsel. Deres Indhold bestaar dels af et større Antal mindre Celler, dels kun af to store mod hinanden fladtrykte, halvkugleformige Celler, der hver er forsynet med en stor Vacuol. Hos Slægterne *Phascolosoma*, *Onchnesoma* og *Tylosoma* ligge Hudlegemerne enten, saaledes som Tilfældet er hos *Ph. squamatum*, aflangt fladtrykte mellem Matrix (Hypodermen) og Ringmusklerne med en lang Udførselskanal, eller de ligge ligesom indkrængede (indkapslede) i Cuticula, som hos *Ph. Lovénii*, og tildels hos *Ph. Strombi* — nemlig de Hudlegemer, som hos denne blot danne Prominentser af Huden og ere omgivne af en hestekoformig Cuticularfortykkelse, saaledes som af Keferstein*) beskrevet. Hos *Ph. vulgare* ligge Hudlegemerne kun for endel indi Cuticula; de have en Kegleform, men

*) Zeitschrift f. w. Zoologie 15 B. 1865, pag. 406, Taf. xxxiiij Fig. 35, — og pag. 431.

Keglens Basis hviler lige paa Ringmusklerne, og her ere de tydelig omgivne af en Kapsel, der dannes af Basalmembranen. De hos *Ph. Lovénii* i Cuticula indkapslede Hudlegemer synes derimod ikke at være omgivne af en saadan Kapsel. De ere bugede, næsten krukkeformige med en smal Grunddel, hvorigjennem sees tydeligt, at Epithellaget gaar ind og beklæder hele Fladen af den Kapsel, der er dannet af Cuticula, og hvori Hudlegemets mægtige cylindriske, opad noget tilspidsede Celler ligge frit. Hos *Phascol. squamatum* og *Onchnesoma Stenstrupii* ere disse Celler hverken saa store eller cylindriske som hos den nys nævnte Art. Paa alle de af os undersøgte Arter af *Phascolosoma*, *Onchnesoma* og *Tylosoma* fandtes der i Centrum af Hudlegemerne eller op imod deres Udførselskanal en Slags Hule, hvori paa hærdede Præparater altid saaes en koaguleret Masse, der neppe kunde være Andet, end stivnet Slim. Den Særegenhed, der findes hos *Ph. Strombi*, nemlig at der i Cuticula om en Del af Hudlegemernes Aabning forekommer et Pigment, — gjenfandt vi hos *Ph. Lovénii* ved alle Hudlegemerne. Pigmentet er her gulgrønt, ligger mod Cuticulas Overflade som tæt sammenpakkede, kantede Legemer, hvori mod det længere borte fra Aabningen er mere spredt og har et straalet, næsten krystallinsk Udseende. Hos *Onchnesoma Stenstrupii* forekommer et lignende Pigment; men ikke saa grovkornet, og heller ikke omkring Hudlegemernes Aabning; — her danner det smaa paa Cuticula fremragende Klumper, der over hele Snabelen indtage en meget regelmæssig, ringformig Anordning. Nedover Kroppen taber det sig, men findes ogsaa her, dog temmelig spredt.

Hudlegemerne hos *Sipunculiderne* ere forsynede med Nerver, saaledes at der til hvert Legeme gaar en Nervestreng ind igjennem Basaldelen, og synes at tabe sig hos nogle

Arter i Kapselen. Nogen Sikkerhed med Hensyn hertil har det ikke været os muligt at komme til, selv med de stærkeste Forstørrelser. Baade Leidig, Semper, Ehlers og Keferstein have paavist disse Nerver; og Leidig opstillede den Mening, at Hudlegemerne vare Nerveendeapparater, hvortil Ehlers og Keferstein sluttede sig, — idet de forlod deres tidligere havde Anskuelse, nemlig den, at Hudlegemerne vare Sceretionsorganer. Graber derimod benægter ganske Tilstedeværelsen af Nerver. At han ingen saadanne har fundet paa de Phascolosomaarter, han har undersøgt, er klart nok; men deraf at drage den Slutning, at ingen Nerver findes, forekommer os at være temmelig voveligt, al den Stund de af meget dygtige Forskere ere paaviste. Vi kunne godt forstaa, at Graber ikke har fundet de her omtalte Nerver hos Phascolosomerne; thi de ere her saa ulige langt vanskeligere at demonstrere, end hos Sipunklerne, især paa hærdede Præparater, og dog tør det hælde, at Graber virkelig har seet Nervestrengen, der gaar ind i Hudlegemet; men antaget den for at være en Prolongation af en Ringmuskelsestreng. Vi skulle kun her bemærke, at Nervestrengen efter Döden er i sit Udseende noget forskjellig fra hvad den er i levende Liv, — den antager nemlig en kornet Struktur, og Graber har jo kun havt döde og i Spiritus opbevarrede Exemplarer til sine Undersøgelser. Hos *Onchnesoma Stenstrupii* sees Hudlegemernes Nerver forholdsvis let i den tyndhudede Snabel hos det levende, eller bedre hos det döende Dyr.

Hvad disse Hudlegemers Funktion betræffer, saa har derom hersket forskjellige Meninger. Ifølge vore Undersøgelser maa vi med Bestemthed erklære dem for Afsondringsorganer. Vi have paa levende Dyr seet Slim i Form af Traade komme udaf Aabningerne for disse Organers Udför-

selskanaler, ligesom vi have fundet koaguleret Slim indeni dem. Hos flere af vore Phascolosomaarter findes ogsaa Slim paa Kroppens Overflade, især hos *Ph. squamatum*, hvis ujævne Hud som Regel er dækket af et Lag ved Slim sammenbundet Smaasand. Oscar Smidt*) har angivet, at *Aspidosiphon Mülleri* afsondrer temmelig meget Slim, der skal spille en Rolle ved Udhulingen af de Gange i Kalkstenen, hvori Dyret lever, — ligesaa have vi ofte iagttaget, at *Bonellia viridis* afsondrer Slim, saa Slimsecretionen hos Gephyreerne ikke tør være saa særegen endda.

Hudlegemernes Form og indre Bygning tør blive et godt Hjælpemiddel for Artens Diagnose, naar de først ere tilstrækkelig kjendte hos en Mængde Arter. Vi have ikke havt Material nok for at kunne opstille noget Bestemt i saa Henseende; men skulde det virkelig vise sig saa, hvad vi have en svag Formodning om er Tilfældet, at Hudlegemernes Form og Bygning er forskjellig hos de forskjellige Arter, — da vil Bestemmelsen (Diagnosen) af disse Dyr, der i deres Ydre ofte ere meget vanskeligen at adskille, blive betydelig lettet.

Muskulaturen.

Foruden de to vel bekjendte Lag af Ring- og Længdemuskler, der hos Sipunklerne danne særskilte Bundter, som give Huden et gittret Udseende, medens de hos Phascolosomaerne i Regelen danne en sammenhængende Muskelhud, og kun hos enkelte Arter antage Form af Bundter, have vi hos

*) Über den Bau und die systematische Stellung von *Aspidosiphon Mülleri*, Mittheilungen d. naturwissensch. Vereines für Steyermark. 8 H. 1865 p. 46. Destoværre have vi ikke havt Originalafhandlingen, men kjende den kun gjennem andre Forfattere.

vore to nye Sipunkulusarter fundet et tredie Lag, som vi have kaldt Skraamuskellaget. Det ligger imellem Ring- og Længdemusklerne i særskilte Bundter, som udgjør i Antal neppe Halvdelen af Længdemusklernes. Hver Bundt er meget smallere end Længdemuskelen og løber paaskraa rundt Kroppen.

Med Hensyn til den Del af Muskelsystemet, der optræder som selvstændige Muskler for Snabelen, og er kaldet Retraktører, saa have vi fundet, at de baade i Form, Antal og Befæstningssteder variere overmaade meget. Hvad nu Formen betræffer, saa er den hos enkelte næsten rund, og danner ligesom en Söile, der staar i Midten af Kropshulheden, som f. Ex. hos *Onchnesoma Stenstrupii*; hos andre ligner den en fladlykt Cylinder, som hos *Ph. squamatum*, hos atter andre er den ganske flad, hvilket er det Almindeligste. Antallet er hos alle de os bekjendte Sipunkler 4, medens det hos Slægterne *Phoscolosoma*, *Onchnesoma* og *Tylosoma* er snart 4, snart 2 og endelig kun en. Hvor der kun er en, kan Basaldelen enten være ganske udelt (*Onchnesoma Stenstrupii*), eller den kan være delt i 2 eller flere Rödder. Befæstningsstedet er ogsaa underkastet Afbigelses; saaledes findes Retraktorerne fæstede dels i den forreste, dels midterste, og dels bagerste Trediedel af Kroppen.

Saavel hos *Sipunculus*, som *Phascolosoma*, *Onchnesoma* og *Tylosoma* ere Muskelfibrene lange, glatte, dels runde, dels mere flade, og vise ved stærk Forstørrelse en fin langsgaaende Stribning. I Muskulaturen findes et temmelig stort Antal Kjerner; men disse ere ikke placerede indeni Muskelfibrene, men udenpaa dem, ere tildels omgivne af en ringe Mængde Protoplasma, og maa betragtes som excentrisk liggende Muskelkjerner. Lignende Kjerner findes overalt i det mellem Muskelfibrene tilstedeværende Binde-

væv, der danner et Slags Sarcolem, som paa Tversnit faar Udseende af et Netværk, der har en Maske for hver Muskelfiber. Dette Sarcolem hænger sammen med den Hinde (Peritoneum), der beklæder Kropshulheden. Paa isolerede Muskelfibre lader det sig ei afgjøre, hvad der egentlig tilhører Fiberen og hvad Sarcolemmet, da dette ikke paa nogen Maade udhæver sig fra Muskelfiberen. Graber omtaler cellelignende Legemer, som han har fundet paa Ringmuskellaget, og om hvis Betydning han Intet ved at meddele. Vi skulle være tilbøielige til at tro, at disse Legemer ere de af os paaviste Kjerner med sin Protoplasmaomgivelse, der tilhører Muskulaturen, saafremt de ikke have været fremmede, tilfældige Legemer.

Kefenstein angiver, at paa den indre Flade af Kropshulheden er Muskulaturen beklædt med en fin Membran, hvori han dog ikke med nogen Tydelighed har kunnet opdage Celledannelse*). En saadan Hinde findes saavel hos Slægten Sipunculus, som hos Slægterne Phascolosoma, Onchnesoma og Tylosoma; men den beklæder ikke alene Kropsmuskulaturen, men ogsaa Retraktorerne, — hvor den er særdeles stærk, — samt Segmentalorganerne, Spiserøret, Tarmen, Nervestrengen og dennes Grene, saa langt som disse ligge frit i Kropshulheden, og er, som allerede nævnt, sammenhængende med det Muskelfibrene omgivende Sarcolem, hvorfra den uden nogen skarp Grændse gaar over i Cutis. Denne fine Membran, som vi herefter ville kalde Peritoneum, lader sig med temmelig Lethed isolere, der hvor den dækker Muskulaturen, og er overalt forsynet med mere eller mindre tætliggende Celler, omgivne af et ciliebærende Protoplasma. Paa den tynde, gjennemsigtige Snabel af Onch-

*) Zeitschrift f. w. Zoologie B. xv. pag. 407.

nesoma *Stenstrupii* sees tydeligt, hvorledes saavel Hudens Indflade, som Spiserörets, Retraktorens og Nervestængens Overflade er besat med disse Celler, der med deres lange Cilier holde Blodlegemerne i en stadig Circulation. Hos *Ph. Lovénii*, hvor Peritoneum er meget kjernerigt, viser det ogsaa en fin Stribning, og hos *Sipunculus priapuloides* indeholder det Muskelfibre. Disse ligge temmelig spredte; men dog regelmæssigt og jævnt fordelte i to Lag, hvis Fibre krydse hinanden under 45°.

Ved Fordöielseskanalen maa vi i det Væsentlige slutte os til Gräber, hvad det Histologiske betræffer, medens vi have bibeholdt Ehlers og Kefersteins Inddeling i Spiserör, den egentlige Tarm og Rectum. Hos de to *Sipunculus*arter, der af os ere beskrevne, og som ere de eneste hidtil kjendte i den skandinaviske Fauna, findes ikke de af Ehlers og Keferstein omtalte blindsækformige, buskede Organer, der skulle ligge i Nærheden af Analaabningen, heller ikke den „Wimperfurche“, der löber langs Tarmens indvendige Flade hos *Sipunculus nudus*; derimod findes hos *Sipunculus norvegicus*, strax nedenfor anus paa hver Side af Rectum et lille kjærtelformigt Organ, der aabner sig i Endetarmen, ligesom vi have fundet hos *S. norvegicus* og *priapuloides*, samt paa enkelte *Phascolosoma*arter en lille Divertikel paa Rectum, hvilken har været fyldt med det almindelige Tarmindehold.

Nervesystemet.

Foruden det allerede ovenfor omtalte, og det ved Ehlers og Kefersteins Undersøgelser Bekjendte, skulle vi fremhæve, at paa *Osmiums*præparater er saavel Bugstængen, som dens Grene fint stribede, uden noget kornet Udseende, ligeledes paa ganske friske, levende Exemplarer af *Onchnesoma Stenstrupii*. Der sees rigtignok fine Korn paa Bugstængen,

saaledes som Keferstein angiver det for *Sipunculus nudus*; men disse Korn tilhøre Cellelaget, der omgiver selve Nervefibrene. Først naar Dyret begynder at dö, bliver baade Bugstrengen og dens Grene kornede. Hos *Onchnesoma Stenstrupii*, hvis Bugstreng i Snabelen er overmaade tynd, og derfor let kan examineres gennem dens hele Tykkelse uden nogen særlig Præparation, findes i Centrum af Nervestrengen talrige Grupper af Nerveceller langs hele Snabelen. Noget Lignende kunde ikke paavises hos andre Arter. De finere Nerveforgreninger ere, paa Grund af deres overordentlige Tyndhed yderst vanskeligt at følge endog paa korte Strækninger hos *Phascolosoma*- og *Onchnesoma*-Arter; imidlertid have vi dog forfulgt dem et lille Stykke, og de vise da omtrent et lignende ganglionært Forhold med udstraalende Grene, som vi nu skulle omtale for *Sipunculus*'s Vedkommende. — Hos unge Exemplarer af *Sipunculus norvegicus*, som ere behandlede med Osmiumsyre og senere farvede med Hæmatoxin, er det derimod lettere at demonstrere. De fra Bugstrengens primære Grene udgaaende Traade ere meget talrige og danne en Mængde Anastomoser. Fra Hovedstammen (den primære Gren) udgaa regelmæssigt, i hvert Mellemrum imellem to Bundter af Længdemuskler, 2—3 Grene paa hver Side. Disse Grene anastomosere saavel indbyrdes, som med de Grene, der komme fra den oven- og nedenfor liggende Hoved-Stamme. Herved dannes paa Ringmuskulaturen temmelig regelmæssige, paalangs anastomoserende Nervenet, der ligge i Længdemusklernes Mellemrum. I dette Net findes talrige ganglionære Knuder, hvorfra udgaa Grene, dels til Ring- og Længdemusklerne, dels gennem Ringmuskellaget til Hudlegemerne, og endelig findes Grene, der tabe sig paa eller i Epithelets Celler.

Karsystemet.

Dette har været Gjenstand for en Mængde Naturforskeres Undersøgelser, og omend Resultatet af disse i enkelte Punkter kan være noget afvigende, saa stemme dog Alle overens deri, at der ialmindelighed findes hos Sipunklerne to kontraktile Kar langs Spiserøret, hvilke forresten danne en Ringkanal, der korresponderer med Hulheden i Tentaklerne; imedens der hos Phascolosomaerne i Regelen kun findes 1 saadant kontraktilt Kar. Med Hensyn til dette Karsystems Funktion, saa have Menerne været forskellige. Nogle have antaget det for at staa i Aandedrættets Tjeneste; Andre i den almindelige Blodcirculations; imedens Brandt og med ham enkelte tidligere Forskere have ment, at det udelukkende tjener som mekanisk Kraft for Tentaklernes Udstrækning. De, der antage, at Tentakulærkarsystemet er et Respirations- og Circulationsapparat, formene, at der mellem dette og Kropshulheden maa være en umiddelbar Forbindelse, som de dog ingenlunde have paavist; de Andre paa- staa, at ingen saadan Forbindelse existerer, og at følgende Tentaklernes Kar med de kontraktile Kanaler udgjør et for sig afsluttet System; og til denne Mening maa vi slutte os. Se vi hen til Slægten Petalostoma, der kun har to Tentakler, og til vore to nye Slægter Onchnesoma og Tylosoma, der aldeles ingen Tentakler have, og heller ikke er i Besiddelse af noget Karsystem, men at der ikkedestomindre hos disse Dyr, ligesaa godt som hos de øvrige Sipunculider med fuldt udviklet Tentakulærsystem foregaar et Slags Aandedræt, — saa forekommer det os, at det her omtalte Karsystem intet har med Respirationen at gjøre; men at det svarer, hvad allerede ældre Forskere have gjort opmærksom paa, til Holothuridernes Vandkarsystem.

Hos vore to Sipunculusarter have vi i Huden iagttaget Længdekar, der i enkelte Henseender have noget tilfælles med de af Semper omtalte. Disse Hudkar dannes derved, at den Hinde, vi have kaldt Peritoneum, gjør Udkrængninger, som trænge ind imellem Muskelhuden og Epithellaget i Form af runde Kar, der foroven (fortil), hvor Snabelen, og forneden (bagtil), hvor Glans tager sin Begyndelse, — ende blindt, uden at forgrene sig. De adskille sig saaledes væsentlig fra Sempers Hudkar derved, at de ingen Forgreninger eller Anastomoser danne, og heller ikke staa i Forbindelse med Tentakulærsystemet. — Tager man et Stykke Hud af Sipunculus priapuloides og betragter det fra Indsiden under Mikroskopet, saa er Præparatet tyndt og gjennemsigtigt nok til at undersøge de forskjellige Lag, endog med temmelig stærk Forstørrelse. Foruden Længde, Skraa- og Ringmuskellaget med dets Spalter, sees ved Indstilling paa Overfladen med Lethed Peritoneum, kjendeligt ved sin Muskulatur. Og over de aflange Spalter i Ringmuskulaturen findes aflange Huller i Peritoneum. Disse Huller ere Indgangene til Længdekarrene (Kefersteins Respirationskar?), hvis Konturer ved dybere Indstilling kan skimtes under Ringmusklerne. End bedre ser man Længdekarrene, naar Cuticula præpareres af, og man betragter Præparatet fra den udvendige Flade. Saavel paa et saadant Præparat, som paa Tværsnit af Huden parallelt med Ringmusklerne findes Karrene liggende udenpaa Ringmusklerne, svarende til Rummene mellem Længdemusklerne. Og endelig kan man paa Tværsnit parallelt med Længdemusklerne se den sidste Sammenhæng imellem Peritonealhulheden og Længdekarret. Længdekarrenes Vægge vise ogsaa den samme Bygning som Peritoneum, ligesom deres indre Flade er forsynet med Cilier paa lignende Maade som Peritoneum. Nogen Forbindelse

mellem disse Hudkar og Tentakularsystemet finder ikke Sted, og hos Slægterne Phascolosoma, Onchnesoma og Tylosoma fandtes, saavidt vore Undersøgelser gik, ingen Hudkar. Indholdet af Hudens Længdekar er det samme som findes i Kropshulheden. Dette Indhold har indtil de allersidste Tider været nøiagtigt undersøgt, og iblandt de Legemer, som findes deri, have de af Krohn, Ehlers, Keferstein, Brandt med Flere beskrevne saakaldte „Töpfchen“, tiltrukket sig en særlig Opmærksomhed. Enkelte Forskere have antaget dem for parasitiske Legemer, medens Andre antage dem for at være bestemte, for Sipunculiderne eiendommelige Organer. Lancaster*) har for ganske nylig paavist, at disse „Töpfchen“ udvikle sig paa de kontraktile Kar, der ere fæstede til Spiserøret, og senere løsrive sig, for at svømme frit i Kropshulhedens Vædske, — og mener at kunne bevise deraf, at disse Legemer ere Organer, der tilhøre Sipunculiderne og ikke Parasiter. Vore Iagttagelser give os ikke nogen Anledning til at afgjøre Noget med Hensyn til disse Legemer, kun have vi seet, at de ere meget sparsomt tilstede hos de Phascolosomarter, vi have undersøgt. At Cilierne paa disse besynderlige „Töpfchen“ skulle være forsynede med en Knop, som Brandt beskriver dem under Navnet „Ciliæ vibratorie capitata“, have vi ikke kunnet stadfæste, men maa være enig med Lancaster deri, at disse Knoppe formentlig ere frembragte ved Kunst.

De saakaldte Segmentalorganer — brune Blærer, brune Rör —. Hos Sipunculiderne findes, som bekendt, ialmindelighed to, men hos enkelte Arter kun et, dels blæreformigt, dels rörformigt Organ, der ved sin bredere Del er fæstet til Bugfladen, medens den smalere Ende hænger frit i

*) The Annals and Magazin of nat. History XI. Vol. 4 Ser. pag. 89.

Kropshulheden. Disse Organer aabne sig indad paa Bugfladen, hvorom Alle ere enige, medens de ifölge enkelte Forskere skulle have en Pore paa den fri Ende, og efter Andre, s. f. Ex. Semper og Iourdain, en tragtformig Aabning nær Befæstningsstedet. De have en meget forskjellig Farve, dels brun, gul, orangegul, dels næsten vandklar, s. f. Ex. hos *Sipunculus norvegicus*, hvilken Farve væsentligen afhænger af deres Indhold, hvori stundom findes fine Sandkorn. De ere stærkt muskulöse, og paa deres indvendige Flade beklædt med et cilierende Epithel. Vi staa her atter over for Organer, om hvis Function der har hersket og fremdeles hersker megen Tvivl. De have været antagne snart for Testikler, snart for Æggestokke, alt eftersom man har fundet Spermatozoer eller Æg i dem, snart ere de blevne anseede for Respirationsorganer, snart for Secretionsorganer, og endelig for Ovidukter, lig Segmentalorganerne hos Anneliderne, hvilken sidste Antagelse fik en stærk Støtte i Sempers Iagttagelser paa flere tropiske Sipunkler, hos hvilke han skal have seet Æggene passere fra Kropshulheden ind igjennem den af ham beskrevne tragtformige Aabning for at komme ind i de nævnte Organer og der end mere udvikles. — Paa de Exemplarer, vi have undersøgt, saavel af Slægten *Sipunculus* som Slægterne *Phascolosoma* og *Onchnesoma*, har det ikke været os muligt at opdage nogensomhelst anden Aabning for disse Organer, end den, der findes paa den udvendige Bugflade, og som er forsynet med en lille Sphinkter. Det har rigtignok stundom seet ud som om der var en Aabning paa den frit i Kropshulheden svømmende Ende; men det har ved streng Undersøgelse vist sig at være en Grube, der faar en skuffende Lighed med en Porus, som fremkaldes ved Muskelkontraktioner, og som hypig opstaar og forsvinder igjen. Heller ikke Brandt har

været istand til at opdage nogen Aabning, hverken paa den fri bagerste eller paa den forreste Ende, og det uagtet han har gjort flere Injectioner. Flere Naturforskere have imidlertid iagttaget dels Æg, dels Spermatozoer i større og mindre Mængde indeni disse Organer, hvilket vi aldrig have seet, — og forsaavidt Æggene og Zoospermerne ikke dannes der, har Spørgsmaalet været, hvorledes de skulle være komne ind, naar ingen Aabning existerer, hvorigjennem de kunne passere. Vi kunne intet tilfredsstillende Svar give herpaa; men det forekommer os, at Brandts Konjektur, at Æggene og Zoospermerne, efterat være komne ud af Kropshulheden, og svømme frit i Söen, kunne tilfældigvis trænge ind gennem de omtalte Organers Aabninger, der findes paa Bugfladen, ligesaa godt som man finder fin Sand trængt ind i dem paa den Vei. At antage dem for Generationsorganer kunne vi ikke; thi foruden at deres Bygning taler derimod, have vi ingensinde seet hverken modne eller umodne Æg eller Spermatozoer i dem, og det uagtet vi jævnlig har truffet paa Æg i Kropshulheden. Vi skulle senere omtale Kjønsganerne, og da paavise deres Sæde. Vi have hos enkelte, næsten vandklare Sipunkulider kunnet iagttage, hvorledes disse blæreformige Organer have været fyldte med en saagodtsom farvefri Vædske, hvorledes de under Kontraktionerne have udtömt denne, idet Lumenet i höi Grad er formindsket, og hvorledes efter nogen Tid, Blærerne atter ere blevne udspændte. Dette i Forbindelse med deres Bygning og deres Udførselsaabning, der er forsynet med en lille Sphinkter, give os Grund til at antage dem for Afsondringsorganer, — og som saadanne maa vi nærmest henføre dem til et Slags Urnyrer. Brandt med Flere ere ogsaa komne til en lignende Antagelse, nemlig at de ere Excretionsorganer.

Generationsorganerne.

Hos vore to Sipunkulusarter have vi ikke stödt paa noget Organ, der kunde lede os til at tro, at der udviklede sig Æg eller Spermatozoer; heller ikke have vi hos dem fundet Kjönsprodukter frit i Kropshulheden eller paa noget andet Sted i Legemet. Vore Undersögelser ere jævnlig anstillede Midtsommer, og det tör hände, at just paa den Tid ere Generationsorganerne ikke udviklede hos vore bekjendte Sipunkler. Anderledes forholder det sig med de Phascolosomaer, vi have undersøgt; hos de fleste af dem have vi ikke alene fundet Æg svømmende frit i Kropshulheden; men vi have ogsaa fundet det Organ, hvor de udvikles. Hos *Phascolosoma squamatum*, *abyssorum*, *Lovenii*, *margaritaceum*, *eremita*, *vulgare*, dannes Æggestokken af to bladformige Membraner i Form af Blindsække, der paa den indvendige Flade er beklædt med et Kjerne-Epithel. De tage deres Udspring fra den Del af Peritoneum, der beklæder den nederste Del af Spiseröret, et lidet Stykke ovenfor Tarmspiralens Begyndelse. Naar Æggestokken er fuldt udviklet, omgiver den Spiserörets nederste Del, samt Tarmspiralens överste, medens dennes nederste Del ikke fuldkommen indkoples, idet nemlig Æggestokken her har en Spalte, hvorved Tarmspiralen bliver synbar.

Æggestokken er i dens Bygning temmelig simpel; den omtalte Membran danner en hel Del Indkrængninger, dels som Blærer, dels som smalere Blindsække, hvilke alle ere beklædte med et Epithel, der er forsynet med temmelig store Kjerner. Indeni disse Blærer og Blindsække have vi fundet Æg i alle Udviklingsstadier. Efterhaanden som Æggene modnes, udspændes den tynde Membran, bliver alt tyndere og tyndere, indtil den brister, og da sees Æggene i store

Masser dels mellem Tarmslyngningerne, dels i Kropshulheden. Naar Æggene paa den Maade ere frigjorte, sees kun enkelte membranöse Fnokke at hænge paa Spiserøret og Tarmspiralen som de sidste Rester, der ere tilbage af Æggestokkene. Undersöges disse Rester under Mikroskopet vise de sig at bestaa af meget udvidede Blærer eller Blindsække, der ere beklædte med det tidligere omtalte Epithel; men forövrigt ere de ganske tomme. Medens Æggene fortsætte sin Udvikling i Kropshulheden, forsvinde ogsaa de sidste Rester af Æggestokken ganske, saa der intet Spor bliver tilbage af den.

Saaledes er den almindelige Gang; men da Membranen og dens Blindsække, der danne Æggestokken, ere overordentlig fine, hænder det hyppigt, at under Dyrets Sammentrækninger og Tarmspiralens Bevægelse lösrives større og mindre Stykker af Æggestokken sig, hvilke kunne indeholde mere og mindre udviklede Æg, der da komme til at flyde om i Kropshulhedens Vædske, hvor de senere udvikles. Nogen Aabning, hvorigjennem Æggene kunne passere udaf Kropshulheden, have vi ikke iagttaget, og vi ere heller ikke tilbøielige til at tro, at der gives nogen saadan hos de Arter, der af os ere blevne undersøgte. Derimod have vi ofte seet, at paa Kroppens bagerste Ende dannes der snart en Grube, snart en konisk Fremstaaenhed, alt eftersom denne Del af Dyret sammentrækker eller udvider sig, og medens Gruben under Sammentrækningerne er bleven dybere og dybere, er den koniske Fremstaaenhed under Udvidningerne bleven større, meget tyndere og næsten gjennemsigtig, uden at vi dog have iagttaget nogen Ruptur. Imidlertid ere vi tilbøielige til at tro, at naar Æggene ere fuldmodne, brister denne tynde koniske Frem-

staaenhed for at lade Æggene blive fri, — en Antagelse, der forresten stemmer overens med enkelte andre Forskeres Mening om Æggenes Frigjørelse. Sammenholde vi nu disse vore Iagttagelser med de, der af tidligere Forskere ere anstillede med Hensyn til Generationsorganerne, saa mene vi, at de mange Uoverensstemmelser, som virkelig finde Sted, væsentlig grunde sig paa, at neppe Nogen för har seet den virkelige Æggestok, men enten kun lösrevne Stykker af den, eller frigjorte Æg, der svømme om i Kropsvædsken. Imidlertid er der en Iagttagelse af Claparède, anstillet paa to nye Phascolosomaer ved den skotske Kyst, hvilken synes at tyde hen paa, at han virkelig har seet en Æggestok, dannet paa lignende Maade, som den af os beskrevne. Han siger nemlig: *) „Die Eier bilden sich in einem doppelten flachen Organ, das zwischen den Darmwindungen unweit vom After liegt. Es wird dasselbe sowohl am Darne, wie auch — so schien es mir — an der Leibeswand, durch ein mit zahlreichen Zellkernen besprenkeltes Mesovarium befestigt. Die kleinen Eier fallen, warscheinlich durch einfaches Ablösen vom Eierstock in die Leibeshöhle, wo sie allmählig bis zu einer ansehnlichen Grösse anwachsen“.

Nogle Aar senere synes det som om Claparède ganske ignorerer denne sin Iagttagelse, idet han i sine Undersøgelser ved den franske Kyst**) udtaler sig med Hensyn til Slægtsorganerne hos Sipunkuliderne saaledes: „Vergebens suchte ich an der flimmernden Leibeswand nach Drüsen von welchen die Zellen hätten abstammen können. Nirgends waren sie zu finden. Dagegen schwammen in der Leibes-

*) Archiv für Anatom. u. Physiolog. Müller 1861 pag. 541 Tafl. 12 fig. 1. O.

**) Claparède. Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere 1863 pag. 62.

flüssigkeit mehrere un-deutlich zellige breite Klümpchen an dessen Oberfläche ganz ähnliche Zellen hafteten. Ich halte sie für schwimmende Hoden. Bei Weibchen entstehen übrigens die Eier ganz auf dieselbe Weise, nämlich aus schwimmende Zellengruppe“. Ser man hen til de Meninger, der har gjort sig gjældende med Hensyn til de Steder, hvor Æggene skulle opstaa, saa ville vi finde, at de dele sig i to Grupper, — den ene, der antager, at Æggene dannes i Kropshulheden, den anden, at de dannes i Huden. Til den første Gruppe henhøre Krohn, Grube, Brandt med Flere, — til den sidste Meyer, Ehlers og Keferstein. Uden at have paavist noget bestemt Organ i Kropshulheden, antages det, at Æggene dannes i svømmende Æggestokke i Kropsvædsken, idet de have fundet Cellegrupper, der have indeholdt Æg i forskjellige Udviklingsstadier. Hvad nu disse svømmende Æggestokke betræffer, saa have jo vi ogsaa fundet disse Cellegrupper med Æg i; men vi have samtidigt kunnet overbevise os om, at de ikke have været Andet eller Mere, end løsrevne Stykker fra den egentlige Æggestok. De have nemlig havt samme Bygning og samme Indhold som denne, — og selv skilte fra sit Moderorgan, have de dog været istand til at udvikle de deri indesluttede Æg. Den anden Mening, at Æggene skulle udvikle sig i Huden i særegne Rum, er først omtalt af Meyer, Ehlers og Keferstein; denne sidste har dog senere frafaldt den. Vi finde det meget rimeligt, at man hos Sipunklerne har fundet Æg leirede i Huden; thi efter de Undersøgelser vi have anstillet over Huden, saavel hos Sipunklerne som hos Phascolosomerne, have vi kunnet paavise, at hos Sipunklerne er der i Huden Længdekanaler, der gennem Aabninger i Peritoneum korrespondere med Kropshulheden, og under Dyrets Sammentrækninger ville jo de i Kropsvædsken indeholdte Æg

med Lethed kunne jages ind i disse Kanaler (Kar), og der ophobes. Men da der i Huden hos Phascolosomerne ingen saadanne Hudkar findes, har heller Ingen fundet Æg i deres Hud. Hvad vi have sagt om Æggestokkene, gjælder i det Væsentlige ogsaa for Testiklernes Vedkommende. Vi have paa et Spiritusexemplar fundet et Æggestokken fuldkommen lignende Organ, men som istedetfor at indeholde Æg, var udfyldt med en utallig Mængde traadformige Legemer, som vi ikke kunde faa til Andet, end Zoospermer; forøvrigt var Bygningen den samme, som vi have omtalt ved Æggestokken. At Hannerne bøs Sipunkuliderne maa være temmelig sjeldne i Forhold til Hunnerne, have vi Grund til at tro deraf, at blandt de mangfoldige Phascolosomaer vi have undersøgt, have vi kun paa 1 Spiritusexemplar og 1 levende fundet Zoospermer, hvilket stemmer overens med Claparédes Iagttagelser.

Til Slutning skulle vi omtale to Organer, som vi konstant have fundet ved Grunden af Bugretraktorerne, og som vi have beskrevet ved hver enkelt Art (se den specielle Beskrivelse over Phascolos). Disse Organer, der ere traadformige, bugtede Legemer, som omgive Retraktorens Basal-del, have indeni sig en Kanal, hvori vi nogle Gange have fundet Æg i forskjellige Udviklingsstadier, medens vi oftere have fundet dem uden Æg. Allerede for flere Aar siden tiltrak disse Organer sig vor Opmærksomhed, og forunderligt nok har, saavidt os bekjendt, ingen af de Forskere, der have beskæftiget sig med Sipunkuliderne, omtalt dem, før end vi nu for ganske nylig finder i en lille Notits af Hubert Ludvig i hans Arbeide over Ægdannelsen i Dyreriget*), at

*) Arbeiten aus dem zoolog.-zootom. Institut in Würzburg. Semper 1874 pag. 328.

Semper skal have iagttaget disse Organer, og fremsat den Formodning, at de muligens vare Genitalkjertler.

Sipunculidæ.

Sipunculus norvegicus, nob.

Sipunculus norvegicus, Danielssen. Forhandlinger ved de skandinaviske Naturforskeres Möde i Christiania 1868 pag. 541.

Kroppen 40 m. m. lang, 20 m. m. i Omkreds, cylindrisk, vandklar; dens bagerste Del omgivet af en fremspringende Vold. Trede Muskellag, hvoraf det indre — Længdemusklerne — 24, det mellemste — Skraamusklernes — 12, og det yderste — Ringmusklerne — omtrent 100. Snabelen kort, omtrent $\frac{1}{4}$ af Kroppens Længde, besat med koniske Papiller. Tentakelmembranen 8te-fliget, lappet.

Funden i Hardangerfjorden paa 250 Favne og i Bergensfjorden paa 150, blöd, lidt sandholdig Lerbund. Sjelden.

Sipunculus priapuloides, nob.

Kroppen cylindrisk, 115 m. m. lang, 55 m. m. i Omkreds, med 24 stærke Længderibber. Snabelen omtr. $\frac{1}{3}$ af Kroppens Længde, forsynet med talrige fremstaaende Papiller, Glans stærkt udpræget med en fri Vold, der omslutter Ryg og Sider, men som paa Midten af Bugfladen danner en Fure. Tre Muskellag. Ring, Skraa- og Længdemuskler. Farven er gulhvid perlemorglindsende. Snabelen lidt mørkere. Funden i Korsfjorden ved Bergen og Söndfjord paa en Dybde fra 100—150 Favne, leret Bund. Sjelden.

Phascolosoma Lovénii, nob.

Kroppen næsten kölleformig, papillös, 50 m. m. lang, 13 m. m. bred. Snabelen indtager Kroppens Længde og har ved Grunden et bredt Belte af store Papiller. Mundaabningen tverspaltet, paa dens överste Læbe en dobbelt Række Tentakler, omtr. 30. Længdemusklerne danne paa den bagerste Halvdel af Legemet tydelig adskilte Bundter (omtr. 24). Farven lysegraa med mørke Papiller.

Funden i Bergensfjorden 50 Favnes Dyb, stenet Bund. Kun et Exemplar.

Phascolosoma squamatum, nob.

Kroppen omtr. 11 m. m. lang, kölleformig, overalt besat med faste, flade, uregelmæssigt formede, ophöiede Skjæl. Snabelen omtr. $2\frac{1}{2}$ Gang saa lang som Kroppen, besat med Papiller og forsynet med 8 Tentakler. En Retraktor. Et Segmentalorgan. Kroppen rustfarvet; Snabelen ved Grunden gul, forresten næsten hvid, perlemorglindsende.

Funden i Hardangerfjorden og Korsfjorden paa en Dybde fra 100—300 Favne, sandig, leret Bund. Paa enkelte Lokalteter ikke saa ganske sjelden.

Af denne Art findes et Par Farvevarieteter; den ene olivengrön, som först fandtes af Danielssen i Hardangerfjorden og senere af G. O. Sars i Lofoten; — og som af M. Sars er bleven benævnt *Phascolosoma olivaceum*, uden dog at blive beskrevet. Den anden Varietet er dels brun med grönne Flækker, dels grön med brune Flækker. Begge disse Varieteter findes paa de samme Lokalteter, som Hovedformen.

Phascolosoma abyssorum, nob.

Kroppen, 30 m. m. lang, 2,5 m. m. bred, valseformig, langstrakt, glat, besat med en utallig Mængde smaa Hudle-

gerner, uden Papiller. Snabelen omtrent $\frac{1}{4}$ af Kroppens Længde, ved Grunden besat med fine Papiller, og paa dens forreste Ende et bredt Belte af 10—12 Ringe med Hager. Tentaklerne 20—24. To Retraktorer. Farven lysegul med et mørkere Belte paa Snabelens Grunddel og Kroppens bagerste Ende.

Findes i Bergensfjorden i de Gange, som dannes paa *Lima excavata* af *Cliona abyssorum*, Sars, fra 200—300 Favnes Dyb, stenet Bund. Sjelden.

Phascolosoma pallidum, nob.

Kroppen, 28 m. m. lang, 4 m. m. bred, tapformig, besat med adspredte, i Spidsen fladtrykte, fremragende Papiller, der paa dens bagerste, afstumpede Ende, ere tykkere, haardere og have en brunsort Farve. Snabelen 9 m. m. lang, er ved dens Grunddel forsynet med et bredt Belte af brunsorte, tykke, stumpe, fremragende Papiller, forøvrigt tæt besat med yderst fine, brune Papiller. Ved Snabelens forreste Ende 4 uregelmæssige Rækker af tykke, stærkt krummede Hager. Tentaklerne tykke, omkring 16. To Retraktorer. Et Segmentalorgan. Kroppen bleggul; Snabelen brun med hvidgule Tentakler.

Funden i Bergensfjorden paa 200 Favnes Dyb, lerblandet Sand. Kun et Exemplar i Røret af *Pectinaria auricoma*.

Phascolosoma (Sipunculus) eremita, Sars.

Chondrosoma læve, Ørsted (*Mus. Hafn*).

Phascolosoma boreale, Keferst.

Funden i Finmarken, Tromsø og Hammerfest af M. Sars og Danielssen; i Nordland ved Bodö af G. O. Sars. Den

lever dels i tomme Conchylier, dels fri paa sandig Bund — 30—40 Favnes Dyb. Ved Norges Kyster er den sjelden; derimod synes den at være temmelig almindelig ved Grönlands.

— — Som det vil erfares af Synonymien, have vi slaaet Kefersteins Ph. boreale sammen med Sars's eremita, hvilket vi anse os berettigede til, efterat vi have havt Anledning til at sammenligne baade Sars's og Kefersteins Original Exemplarer.

Phascolosoma (Sipunculus) margaritaceum, Sars.

Homalosoma tæve, Örsted (Mus. Hafn).

Phascolosoma Örstedii, Keferst.

Findested: Lofoten, Tromsö, Komagfjord, Hammerfest, Grönland og Spitsbergen. Sars angiver at have fundet den paa en Dybde fra 30—40, ja indtil 300 Favne. Danielssen angiver 30—40 Favne, sandig Bund.

Ogsaa for denne Arts Vedkommende have vi forskaffet os Original Exemplarer, og derved forvissat os om, at Ph. Örstedii Kef. ikke er nogen fra Sars's Ph. margaritaceum forskjellig Art.

Phaseolosoma (Syrinx) Harveii, Forbes.

Phaseolosoma margaritaceum Keferst.

Sipunculus obscurus, Quatr. (fide Grube).

Findested: Bergensfjord 5—10 Favne, Keferstein, og 20—50 Favne efter Korens Angivelse. Sandig Bund, ikke sjelden. Ved den engelske Kyst er den funden først af Mr. Harvey og ved den franske af Grube.

En af os, Koren, har længe för Keferstein fundet den her nævnte Art, men antog den allerede den Gang for at være Forbes's tidligere beskrevne Syrinx Harveii, med hvilken den ogsaa i det Væsentlige stemmer saa ganske over-

ens, at vi ikke have taget i Betænkning, at henhøre Kefersteins *Ph. margaritaceum* som Synonym med Forbes's Art. Vi have tidligere gjort opmærksom paa, at Sars's *Sip. margaritaceum* er en fra Kefersteins meget forskjellig Art, idet denne, foruden andre Skjelnemærker, ogsaa er forsynet med Hager, hvilket ikke er Tilfældet med hin.

Med Hensyn til den *Ph. margaritaceum*, som Grube har fundet paa den franske Kyst, og som han henfører til Sars's Art, saa tro vi at kunne oplyse, at denne Art er Kefersteins *margaritaceum* (Forbes's *Syrinx Harveii*); men ingenlunde Sars's, der efter Alt at dømme tilhører de arktiske Have. Grube antager, at Quatrefages's *Sipunculus obscurus* ikke er Andet end *Ph. margaritaceum*. Keferst.; han har nemlig havt Anledning til at anstille Sammenligning i Parisermuseet.

Phascolosoma (Sipunculus) papillosum, Thompson.

Syrinx papillosus, Forbes.

Funden ved Askevold i Søndfjord og i Bergensfjorden paa 40—50 Favnes Dyb, sandig Bund. Den er ogsaa funden ved de britiske Öer.

Phascolosoma (Sipunculus) vulgare, Blainville.

Phascolosoma elongatum, Keferstein.

Funden i Korsfjorden og Bergensfjorden paa omtr. 50—100 Favnes Dyb, sandig Bund. Ved den franske Kyst skal den være temmelig almindelig i Stranden.

Vi have slaaet Kefersteins *Ph. elongatum* sammen med Blainville's *Ph. vulgare*; thi ved Sammenholden af Beskrivelserne har det ikke været os muligt at finde et eneste Mærke, der skulde kunne adskille dem. Keferstein selv ytrer ogsaa, at det nok er muligt, at hans *Ph. elongatum* er den samme som Blainville's *Ph. vulgare*.

Phascolosoma (Sipunculus) Strombi, Montagu.

Den er almindelig overalt paa sandig Bund, langs hele Kysten, lige til Vadsö, paa en Dybde fra 20—100 Favne.

Onchnesoma *), *nob.*

Slægtskarakter.

Kroppen lille, pæreformigt. Snabelen lang. Analaabningen lidt foran Snabelens Grund. Ingen Tentakler; intet Karsystem. En Retraktor.

Onchnesoma Stenstrupii, nob.

Sipunculus pyriformis, Dan. (1859).

Phascolosoma pusillum, M. Sars, (1868).

(Kun benævnt, ikke beskrevet).

Kroppen 3 m. m. lang, 2 m. m. bred, svag lysgrön med et netformigt Udseende og besat med smaa koniske Papiller. Snabelen omtrent 12 Gange saa lang som Kroppen, forsynet med Papiller, siddende i Tverrækker. En Retraktor.

Funden i Moldefjord og ved Christiansund paa 30—50 Favne, lerholdig Bund. I Bergensfjord, Hardangerfjord og Söndfjord gaar den ned til 300 Favne. Naar man kommer ned paa de större Dyb og træffer lerholdig Bund, findes den meget hyppig paa en lang Strækning af Vestkysten.

Onchnesoma Sarsii, nob.

Phascolosoma lævissimum Sars **).

Kroppen 8 m. m. lang, kolbeformig, glindsende, grønlig med yderst smaa, adspredte Papiller. Snabelen lidt læn-

*) Denne af os opstillede Slægt er dannet af ὄγλη - Pære, og σωμα - Legeme.

**) Afdøde Professor M. Sars har benævnt denne Art *Phascolosoma*

ger end Kroppen, forsynet med Papiller, fortil endende knapformig. Retraktoren udspringer et Par Millimeter fra Kropsenden.

Funden af G. O. Sars ved Skraaven (Lofoten), 200—300 Favnes Dyb, lerholdig Bænd.

Tylosoma, nobis *).

Slægtskarakteren.

Legemet cylindrisk, tæt besat med Papiller. Dets forreste Del afstumpet, bred, skjolddannet, paa hvis Midte en lille fremstaaende, rund Mundaabning. Strax under denne Analaabningen. Dets bagerste Ende konisk tilspidset. Ingen Snabel; ingen Tentakler; intet Karsystem.

Tylosoma Lytkenii, nob.

Legemet cylindrisk, 15 m. m. langt, 4 m. m. bredt. Papillerne paa begge Endepartier meget tæstaaende, fremragende og konisk tilspidsede; paa den øvrige Del af Kroppen runde, fladtrykte. Den bagerste Ende forsynet med en Grube. Farven lysegul med mørkebrune Papiller paa den forreste Ende.

En Retraktor. Et Segmentalorgan.

Kun to Exemplarer ere fundne; det ene i Dalsfjorden (Söndfjord), det andet i Herlöfjorden (Bergen) paa 50—80 Favnes Dyb, stenet Grund.

lævissimum, uden dog at beskrive den. Da der allerede existerer en Ph. læve, og den desuden virkelig har Papiller, have vi, for at undgaa Misforstaaelse, givet den Navn efter vor afdøde Medarbejder og Ven.

* τυλος, Vorte. τυμα, Legeme.

Priapulidæ.

Priapulopsis, nob.

Slægtskarakteren.

Legemets forreste Del danner Snabelen. Munden forsynet med Tænder. Analaabningen i den bagerste Ende, og paa hver Side af den et langt cylindrisk Tilhæng (Gjælle), besat med Blærer. Genitalporerne nedenfor og til Siden af Anus.

Priapulopsis typica, nob.

Priapulus bicaudatus, Dan.

Legemets Længde 60 m. m. Snabelen 25 Længderiber, besatte med afvejlende større og mindre Pigge. Kroppen indtil 40 Ringe, hvoraf de 6 bagerste ere paa deres nederste Rande besatte med Pigge. Mundaabningen rundt i Svælget 8 Rækker Tænder; i de 4 første har hver Tand en stor Midtspidse med 12—14 Sidespidse; i de 4 bagerste er der ligeledes en Midtspidse med 12—16 Sidespidse. 8 lange, 10—12 korte Retraktorer. Af de 8 lange tage 4 deres Udspring i Bunden af Kropshulheden, rundt om Rectum, de andre 4 udspringe omtr. 4 m. m. foran.

Kun to Exemplarer ere fundne i Varangerfjorden (Östfinmarken) af Danielssen paa Lerbund 120 Favnes Dyb.

Priapulus caudatus, Lamarck.

Pr. glandifer, Ehlers.

Pr. brevicaudatus, Ehlers.

Ehlers har opstillet 2 fra *Priapulus caudatus* forskjellige Arter, nemlig *Pr. glandifer* og *Pr. brevicaudatus*; men han

gjör dog opmærksom paa, at der tiltrænges en nøiagtigere Undersøgelse, for at kunne faa disse Arter konstateret; thi han har kun havt Spiritusexemplarer at raade over, og dertil meget faa, nemlig 1 af hvert. Frey og Leukart have undersøgt det ene Exemplar af *brevicaudatus* og antaget det for at være den almindelige *Pr. caudatus*. Vi have nu gennemgaaet en hel Del Exemplarer af *Priapulus caudatus* fra forskjellige Lokalteter, undersøgt dem grundigen i forskjellige Aldersstadier baade i deres Ydre og i deres Anatomi, og vi ere komne til det Resultat, at begge Ehlers's Arter ikke ere Andet, end *Priapulus caudatus*. Vi have nemlig fundet Exemplarer med korte Tilhæng, meget lange Generationsorganer, en lige Tarm og 8 lange Retraktorer, udspringende omtr. i lige Linie paa den bagerste Del af Kroppen. Vi have fundet Andre, hvor Tilhængen har været meget langt, Generationsorganerne korte, Tarmen lang og böiet, og hvor 2 af de 8 lange Retraktorer have taget Udspring lidt foran de 6 andre. Endelig have vi truffet paa Exemplarer, hvor Tilhængen har havt almindelig Længde, hvor Tarmen har været lige, hvor Generationsorganerne have været lange og Retraktorerne lige lange. Hvad nu Tænderne angaa, saa variere de noget i Farve, ligesom den midterste Spids kan være mere og mindre krumböiet. Se vi nu hen til de Karakterer, der har begrundet Ehlers's to Arter, saa finde vi disse saa svage, og saa lidet udprægede, at vi gjenfinde dem alle hos den typiske *Pr. capulus caudatus*. Saaledes opstiller Ehlers for *Pr. glandifer* en Tarm med en stor Slynge og meget lange Generationsorganer, — og for *Pr. brevicaudatus* en Tarmkanal, der ikke er ganske udstrakt, de forreste Tænder i Svælget svage (mindre) og 4 Spidse paa hver Side af Tandens Midtspidse; 8 lange Re-

traktorer, hvoraf de 2 ere korte; Tilhængen meget kort. Men som vi overfor have paavist hos *Pr. caudatus*, kan Tarmen dels være mere eller mindre bugtet, dels lige, — ligesom Generationsorganerne kunne være mere eller mindre lange; dels kan der ogsaa være smaa Variationer med Heusyn til Tænderne, Retraktorernes Udspring og Tilhængets Længde, — saa at vi ere komne til den fulde Overbevisning, at de Karakterer, Ehlers har angivet for sine to Arter, ikke ere konstante.

Chætoderma nitidulum Lovén.

Den findes langs Vestkysten paa en Dybde fra 100—300 Favne.

Echiuridæ.

Echiurus (Thalassema) vulgaris Savigny.

Forekommer i Christianiafjorden paa 5—10 Favnes Dyb, Lerbund, og i Öxfjord (Finmarken) er der funden 1 Exemplar.

Echiurus Lytkenii? Diesing.

Dr. G. A. Hansen har fundet i Söudfjord paa 200 Favnes Dyb, seig Lerbund, to Exemplarer af en *Echiurus*, som meget ligner den af Diesing beskrevne *Echiurus Lytkenii*. Den afviger dog fra denne derved, at den er meget større — Kroppen er nemlig 46 m. m. lang, 20 m. m. tyk; Snabelen 14 m. m. lang, 6 m. m. tyk —, at den i den bager-

ste Ende af Kroppen har flere Pigge — 7 i det forreste, 6 i det bagerste Belte —, og endelig, at den har en skidden hvid Farve baade paa Krop og Snabel.

Bonellidæ.

Bonellia viridis, Rolando.

Forekommer temmelig sjældent i Bergensfjorden og Korsfjorden paa en Dybde af 50—100 Favne, sandig Bund.

Fortegnelse over Sommerfugle,

fundne i søndre Odalen

af

W. M. Schøyen,

Cand. philos.

Som Bidrag til Kundskaben om vor Lepidopter-Faunas geografiske Udbredelse og lokale Forekomst i Landet skal jeg give en Fortegnelse over samtlige af mig i en Række af Aar samlede Sommerfugle, hvilke paa faa Undtagelser nær alle ere fundne her i søndre Odalen; kun de i Parenthes anførte Arter er af mig ikke fundne her, men samlede fra andre Steder. Tillige har jeg tilføiet Noticer over Arternes større eller mindre Talrighed, Forekomst etc. efter de Erfaringer, jeg i saa Henseende har havt Anledning til at gjøre. Foruden de her opførte, har jeg ogsaa fundet flere Arter, som jeg endnu ikke har faaet bestemt, ligesom jeg ogsaa i min Samling har flere, for hvis Vedkommende Findestedet ikke kan nærmere opgives.

I. Rhopalocera.

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. <i>Coenonympha pamphilus</i> Lin. alm. overalt paa Enge og Marker.</p> <p>2. <i>do. davus</i> Fabr. ikke sjelden paa Myrer og fugtige Steder.</p> <p>(3. <i>Pararga megæra</i> Lin. alm. paa Klipperne ved Risør Aug. 1874).</p> | <p>4. <i>do. hiera</i> Hübn. alm. paa Braater, solrige og stenede Steder; varierer meget i Farve og Antallet af Øienpletter samt i Størrelse, saa at den næsten umærkeligt gaar over i følgende.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

5. *do. mæra* Lin. sjeldnere end foregaaende.
6. *do. egeria* Lin. 1 Exemplar Juli 74 i Barskov.
7. *Aphantopus hyperanthus* Lin. alm. overalt blandt Græs. Varierer betydeligt.
8. *Epinephele janira* Lin. ikke sjelden sammen med foregaaende.
- (9. *Satgrus semele* Lin. meget talrig paa Klipperne omkring Risør August 74).
10. *Erebia ligea* Lin. alm. paa Enge, Braater etc. Enkelte Individuer mangle Oceller paa Bagvingerne og have blot 5 smaa røde Pletter istedet.
11. *Limenitis populi* Lin. sjelden; findes blot visse Steder, hvor der er flere Aspetræer.
12. *Melithæa Athalia* Esp. paa Enge med fugtig og skyggefuld Belidgenhed; ikke alm.
13. *Argynnis pales* W. V. 1 Exemplar Juli 74.
14. *do. euphrosyne* Lin. alm. paa fugtige Steder i Skove.
15. *do. latonia* Lin. alm.
- (16. *do. adippe* Lin. 2 Exemplarer fra Risør Aug. 74).
17. *do. aglaja* Lin. alm.
- (18. *do. paphia* Lin. 2 Exp. fra Kristiania).
19. *Vanessa atalanta* Lin. mindre alm.
20. *do. cardui* Lin. do.; dog i enkelte Aar flere at se.
21. *do. antiopa* Lin. tem. alm.; søger meget Træstammer (Or og Birk) med udflydende Saft.
22. *Vanessa c. album* Lin. tem. alm.; varierer meget i Henseende til Farvens Mørkhed, især paa Undersiden.
23. *do. urticae* Lin. meget alm.
24. *Colias palæno* Lin. tem. alm. i Skove og paa Braater paa fugtige Steder.
25. *Goniopteryx rhamni* Lin. tem. alm.
26. *Leucophasia sinapis* Lin. alm.
27. *Anthocharis cardamines* Lin. ♂ som oftest ikke sjelden, ♀ sjeldnere at se. (En ♀ fra Ringebo, Gudbrandsdalen).
28. *Pieris napi* Lin. alm.
29. *do. rapæ* Lin.
30. *do. brassicae* Lin. meg. alm.
31. *Aporia crataegi* Lin. meg. alm.
32. *Doritis apollo* Lin. sparsomt.
33. *Papilio machaon* Lin. do. 2 Larver har jeg fundet paa Pastinak, hvoraf de forærede Frøkapslerne:
34. *Zephyrus betulae* Lin. sjelden. (Flere Exemplarer fra Risør).
35. *Thecla rubi* Lin. alm.
36. *Polyommatus chryseis* Fabr. tem. alm.
37. *do. virgaureae* Lin. alm.
38. *do. phlaeas* Lin. alm.
39. *Lycæna argus* Lin. meg. alm.
40. *do. optilete* Esp. tem. alm.
41. *do. alexis* W. V. alm.
42. *do. icarius* Esp. tem. alm.
43. *do. acis* Ochs. alm. (1

- Exempl. fra Ringebo, Gudbrandsdalen).
 44. *do. argiolus* Lin. alm.
 45. *Hesperia comma* Lin. alm.
 46. *do. sylvanus* Esp. ikke sjelden.

47. *Syrictus malvæ* Lin. (*Hesperia alveolus* Hb.) alm.
 48. *Thanaos tages* Lin. ikke sjelden.

II. Heterocera.

1. Sphinges.

49. *Smerinthus populi* Lin. flere Exemplarer.
 50. *do. tilia* Lin. 1 Exemplar Juni 66.
 51. *ocellata* Lin. 2 Expl.
 52. *Sphinx ligustri* Lin. af og til paa blomstrende Syrener om Aftnerne.
 53. *do. pinastri* Lin. alm. paa do.
 54. *Deilephila galii* W. V. sjeldnere, dog enkelte Aar tem. alm. paa do.
 55. *Choerocampa elpenor* Lin. alm. do.

56. *do. porcellus* Lin. tem. alm. do.
 57. *Setia apiformis* Lin. Larven har jeg oftere fundet Aspetræ.
 58. *Macroglossa bombyliiformis* Esp. tem. alm. paa Syrener.
 59. *Anthrocera filipendulæ* Lin. alm. paa Enge.
 60. *Ino statice* Lin. do.
 Desuden har jeg i min Samling en *Acheronthia atropis* Lin., der opgives at være funden ved Kristiania.

2. Bombyces.

61. *Hepialus humuli* Lin. alm.
 62. *do. velleda* Hübn. 1 Expl. Juli 60.
 63. *Phymatopus hecta* Lin. flere Exempl.
 64. *Cossus ligniperda* Fabr. alm. Larven træffes ofte krybende paa Jorden, over Veie etc. mod Forpupningen.
 65. *Bombyx quercus* Lin. flere Ex.
 66. *Lasiocampa rubi* Lin. Sommerfuglen træffes undertiden flyvende over blomstrende Potetesagre om Aftnerne;

- Larven er meget alm. paa Engene.
 (67. *Endromis versicolora* Lin. 1 Expl. ved Aas Landbrugsskole, Mai 67).
 (68. *Aglia tau* Lin. 1 Ex. Kristiania, Juni 62).
 69. *Platypteryx lacertinaria* Lin. 1 Ex. Juni, 63.
 70. *do. falcataria* Lin. alm.
 71. *Cerura vinula* Lin. Larven tem. alm. paa flere Arter Salix.
 72. *Leiocampa dictæoides* Esp.

- 1 Ex., Juli 74.
73. *Notodonta ziczac* Lin. tem. alm. Larven træffes ofte paa Salix-Arterne.
74. *Lophopteryx camelina* Lin. flere Ex.
75. *Pterostoma palpinum* Lin. 1 Ex., opfødt fra Larven med Pileblade.
76. *Phalera bucephala* Lin. Larven alm.; afløver undertiden Rosenbuske og yngre Birketræer i større eller mindre Udstrækning.
77. *Pygæra reclusa* W. V. (*pigra* Hufn.) tem. alm. paa blomstrende Syriner, Spiræa og Bringebær om Aftnerne.
78. *Euprepia cæja* Lin. Larverne alm., men stærkt angrebne af Parasithvæpse; Sommerfuglen selv træffes dertor ikke saa ofte endda.

79. *do. menthastri* W. V. alm.
80. *Liparis salicis* Lin. tem alm.
81. *Nemeophila russula* Lin. alm.
82. *do. plantaginis* Lin. 1 Ex. August 70.
- (83. *Lithosia Jacobæa* Lin. Kristiania).
84. *do. irrorata* 1 Ex. Juni 73.
85. *do. complana* Lin. 2 Ex.
86. *Argyia antiqua* Lin. alm.
- Desuden har jeg en Spinner, hvortil Magen henstaar ubestemt i Universitetets Samling, og som jeg har opfødt fra Larve af — saavidt erindres med Birkeblade. Ifølge Wallengræn's Skandinaviens Heterocer-Fjärilar og Hübners Planchæværk synes den at maatte være *Ammato campæ betulifolia* Ochs.

3. Noctuæ.

87. *Thyatira batis* Lin. 1 Ex. Juni 74 paa blomstrende Bringebær.
88. *Cymatophora or* W. V. (*flavicornis* Lin.) 2 Ex.
89. *do. bipuncta* Borkh. (duplaris Lin.) alm.
90. *Demas coryli* Lin. 2 Ex.
91. *Acronycta megacephala* W. V. 1 Ex. Juni 68 paa Syren.
- (92. *do. alni* Lin. Larven fandt jeg ved Risør Aug. 74 paa en Hasselbusk).
93. *do. euphrasiæ* Brahm. alm. paa blomstr. Syriner.
94. *Leucania obsoleta* Fr. alm. paa blomstr. Bringebær.
95. *do. comma* Lin. alm. paa do.
- (96. *do. conigera* W. V. 1 Expl. Kristiania).
97. *Gortyna micacea* Esp. 1 Ex. Aug. 68.
98. *Xylophasia lateritia* Hüfn. alm.
99. *rurea* Fabr. alm.
100. *polyodon* Lin. (*radicea* W. V.) 1 Expl.
101. *Neuronion saponariæ* Borkh. flere Expl.
102. *do. popularis* Fabr. do.

103. *Charæas graminis* Lin. alm.
Larverne gjøre ikke sjelden betydelig Skade paa de naturlige Enge.
- (104. *Luperina matura* Hüfn. (*Cerigo texta* Steph.) 1 Ex.
fandt jeg ved Risør August 74; bløv af Prof. Esmark bestemt til at være denne Art, der saavidt vides ikke før er observeret i Landet).
105. *Mamestra brassicæ* Lin. alm.
- (106. *do. persicaræ* Lin. 1 Ex. Kristiania).
107. *Apaniea basilinea* M. V. alm.
- (108. *do. didyma* Tr. (*oculea* Fabr.) 1 Ex. Kristiania).
109. *Caradrina morpheus* Vng., Tr. flere Ex.
110. *Agrois suffusa* W. V. 1 E.
111. *do. segetum* W. V. alm.
112. *do. exclamationis* Lin. alm.
113. *do. fumosa* Tr. (*nigricans* Lin., *tritici* Lin., *aquilina* W. V. & Tr., *obelisca* W. V. og *cruta* Hb. synes alle at være Afændringer af samme Art) flere E.
114. *Triphæna pvonuba* Lin. 1 E. (fra Risør flere Aug. 74). var. *innuba* Tr. 2 E. sammesteds fra.
115. *Noctua augur* Fabr. alm.
116. *do. plecta* Lin. alm.
117. *do. c. nigrum* Lin. flere E.
- (118. *ac. xanthographa* W. V. 1 E. Kristiania).
119. *Trachea piniperda* Esp. (*flammea* W. V.) flere E.
120. *Tæniocampa gothica* Lq. 1 Expl.
121. *Xanthia citrigo* Lin. flere E.
122. *do. silago* Hb. do.
123. *Dianthoeia conspersa* W. V. enkelte Aar alm. paa blomstrende Syrener.
- (124. *do. albimacula* Borkh. 1 E. Kristiania).
125. *Polia chi* Lin. fl. Ex.
- (126. *do. polymita* Lin. 1 Ex. Kristiania).
127. *Choriptera gemmea* Tr. 1.
128. *Jaspidea celsia* Lin. 1 Ex. Sept. 74.
129. *Euplexia lucipara* Lin. 1 E.
130. *Aplecta occulta* Lin. 2 Ex.
131. *Hadena satura* W. V. flere Expl.
132. *do. glauca* Hb. 1 Ex.
133. *do. dentina* W. V. alm.; varierer adskilligt.
134. *do. pisi* Lin. alm.
135. *rectilinea* Esp. 1 Ex, Juli 74.
136. *Chloantha solidaginis* Hb. 1 Expl.
137. *Calocampa exoleta* Lin. flere Exempl.
138. *Xylina ingræca* H. S. flere E.
139. *Cucullia umbratica* Lin. tem. alm. paa blomstrende Syrener enkelte Aar.
140. *Brephos notha* Hb. tem. alm. tidligt om Vaaren.
141. *Abrostola urticæ* Hb. meget alm. paa blomstrende Syrener, Bringebær etc.
142. *do. triplasia* Lin. do. do.
143. *Plusia chrysitis* Lin. enkelte Aar alm. paa do.

- | | |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 144. <i>Plusia jota</i> Lin. do. do. | alm. |
| 145. do. <i>gamma</i> Lin. alm. | 149. <i>Euclidia glyphica</i> Lin. alm. |
| 146. do. <i>interrogationis</i> tem. alm. | 150. do. <i>mi</i> Lin. sjeldnere. |
| 147. <i>Gonoptera libatrix</i> Lin. alm. | 151. <i>Phytometra aenea</i> W. V. |
| 148. <i>Amphipyra tragopogenis</i> Lin. | 1 Expl. |

4. Geometræ.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 152. <i>Rumia crategata</i> Lin. alm. | 169. do. <i>strigilata</i> W. V. flere E. |
| 153. <i>Ellopiæ fasciaria</i> Lin. tem.
alm. | 170. <i>Cabera pusaria</i> Lin. m. alm. |
| 154. <i>Selenia illunaria</i> W. V. flere
Expl. | 171. do. <i>exanthemaria</i> Alb. alm. |
| 155. do. <i>lunaria</i> W. V. 1 Ex. | 172. <i>Macaria notata</i> Lin. sparsomt. |
| 156. <i>Odontopera dentaria</i> Fr. (bi-
dentata (Cl., Hüfn.) flere
Expl. | 173. do. <i>liturata</i> Lin. alm. |
| 157. <i>Crocallis elinguaris</i> Lin. tem.
alm. | 174. <i>Halía wawaria</i> Lin. alm. |
| 158. <i>Amphidadis betularia</i> Lin.
flere Ex. | 175. <i>Strenia clathrata</i> Lin. alm. |
| 159. <i>Boarmia repandaria</i> Lin. m.
alm.; varierer betydeligt i
Farve. | 176. <i>Numeria pulveraria</i> Lin. ikke
sj. (1 Ex. fra Ringebo,
Gudbrandsdalen). |
| 160. <i>Tephrosia crepuscularia</i> W.
V. 1 Expl. | 177. <i>Fidonia actomaria</i> Lin. meg.
alm. |
| 161. <i>Gnophos dilucidaria</i> W. V.
1 Expl. | 178. do. <i>pinaria</i> Lin. do. |
| 162. <i>Dasydia opfuscata</i> W. V.
1 Expl. | 179. do. <i>pinetaria</i> Hb. alm. |
| 163. <i>Geometra papilionaria</i> Lin.
alm. | 180. <i>Scoria dealbata</i> Lin. 1 E. |
| 164. <i>Jodis putataria</i> Lin. m. alm.
i Skove. | 181. <i>Lythria pupuraria</i> Lin. 1 E. |
| 165. <i>Ephyra pendularia</i> Lin. flere
Expl. | 182. <i>Rhyparia melanaria</i> Lin. ikke
sjelden paa fugtige Steder
i Skovene. |
| 166. <i>Acidalia perocharia</i> F. v. R. | 183. <i>Zerene marginata</i> Lin. alm. |
| 167. do. <i>floslactata</i> Han. (remutata
Hb.) 1 Ex. | 184. <i>Cheimatobia boreata</i> Hb. 1
Expl. |
| 168. do. <i>suffusata</i> Tr. (inornata
Han.) alm. | 185. <i>Oparabia dilutata</i> W. V.
flere Expl. |
| | 186. <i>Larentia rupestrata</i> W. V.
1 Expl. |
| | 187. do. <i>cæsiata</i> W. V. m. alm.;
varierer adskilligt i Farven. |
| | 188. do. <i>miaria</i> Hb. (<i>pectinataria</i>
Fuess.) enkelte Aar alm. |
| | 189. <i>Emmelesia rivulata</i> W. V.
(<i>alchemillata</i> Lin.) meg alm. |
| | 190. do. <i>albulata</i> W. V. alm. |

- (191. *do. decolorata* Hb. 1 Expl. Kristiania).
192. *Eupithecia centaureata* Hb. flere Expl.
193. *do. succenturiata* Lin. alm. enkelte Aar.
194. *do. minutata* Hb. alm.; meget oppe i Vinduer.
195. *do. abbreviata* Alb., Steph. (*reductaria* Bdv.) tem. alm.
196. *do. exigua* Hb. flere Ex.
197. *Ypsipetes impluviata* W. V. meget alm.; varierer meg.
198. *Melanthia rubiginata* Tr. (*bicolorata*) Hüb. flere E.
199. *do. ocellata* Liu. flere Ex.
200. *Melanippe nastata* Lin. enkelte Aar alm.
201. *do. tristata* Lin. tem. alm.
202. *do. ziczaccata* (uraria) 1 Ex. Juli 74.
203. *do. luctuala* W. V. 1 Ex.
204. *do. alchemillata* W. V. (*rivata* Hb.) 1 Ex.
205. *do. montanata* W. V. alm.
206. *do. galiata* W. V. tem. alm. Varierer betydeligt i Størrelse og tillige i Farve.
207. *fluctuata* Gold., Hb. t. alm.
208. *Coremia ferrugata* Lin. alm.; varierer meget i Størrelse og Farve.
209. *Camptogramma scripturata* W. V. flere Ex.
210. *Cotosia undulata* Lin. enkelte Aar alm.
211. *Cidaria myata* Lin. (*viridulata* Zat.) alm.; varierer i Farve.
212. *do. corylata* Thumb. (*ruptata* Tr.) alm.
213. *do. russata* W. V. varierer i det uendelige.
214. *do. prunata* Lin. alm.; Tegningerne varierer fra brune til sorte.
215. *do. testata* Lin. (*achatinata* Hb., Tr.) alm.
216. *do. populata* Lin. alm.
217. *do. variata* W. V. (*obeliscata* Hb., *pinetata* Bkh.) 1 E.
218. *Pelurga chenopodiata* W. V. (*comitata* Lin.) alm.
219. *Eubolia mensuraria* Tr. (*chenopodiata* Lin.) alm. Desuden flere endnu ubestemte Arter.

5. Pyralides.

220. *Hypena proboscidalis* Lin. alm.
- (221. *do. rostralis* Lin. 2 Ex. fra Solør).
222. *do. crassalis* Tr. (*fontis* Thunb.) tem. alm. i Skovene.
223. *Aglossa pinguinalis* Lin. a.
224. *Ennychia octomaculadis* Lin. (*guttalis* W. V.) tem. sj.
225. *Diasema litteralis* Seop., alm.
226. *Hydrocampa nymphæalis* Lin. alm. (Begge Sorter sværme ofte i Mængde om Ilden, naar man lyster om Høststærne).
227. *Botys pandalis* Hb. alm.

- | | |
|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 228. <i>do. urticae</i> Lin. alm. | <i>do. fra Asker og 1 fra</i> |
| 229. <i>do. forficata</i> Lin. alm. | Ringebo. |
| 230. <i>do. margaritae</i> Fabr. alm. | 232. <i>do. prunella</i> W. V. (leuco- |
| 231. <i>do. cinetaria</i> Tr. 1 Ex. (1 | phæalis Hb. tem. alm. |

Af de forholdsvis faa Arter jeg har samlet af Microlepidoptera har jeg kun faaet bestemt følgende:

6. Tortrices.

- | | |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 233. <i>antiquaria</i> Hb. | 246. <i>migdydana</i> Wet. Ak. (poli- |
| 234. <i>badiana</i> Ochs. (<i>corylana</i> Hb.) | tana Wood.) |
| 235. <i>Bergmanniana</i> Lin. meget | 247. <i>metallicana</i> Ochs. |
| besværlig paa Rosenbuske. | 248. <i>nana</i> H. S. |
| 236. <i>corticaria</i> Hb. | 249. <i>ramana</i> ? (<i>harpana</i> W.) |
| 237. <i>corylana</i> Fabr. | 250. <i>resinaria</i> Fabr. |
| 238. <i>duplaria</i> Hb. | 251. <i>ribeana</i> Hb. |
| 239. <i>gentianaria</i> Hb. | 252. <i>Scopoliana</i> W. V. |
| 240. <i>gouana</i> ? | 253. <i>siculana</i> Hb. |
| 241. <i>hercyniana</i> Tr. | 254. <i>subocellaria</i> W. |
| 242. <i>holmiana</i> Lin. | 255. <i>triquetaria</i> Hb. |
| 243. <i>lucivagana</i> H. S. | 256. <i>urticaria</i> Hb. |
| 244. <i>mauraria</i> Hb. | 257. <i>variegaria</i> Tr. |
| 245. <i>ministraria</i> Liu. | 258. <i>Zinckenaria</i> Froel. |

7. Tincina.

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|
| 259. <i>abietella</i> Ochs. | 272. <i>pellionella</i> Lin. |
| 260. <i>bicostella</i> Lin. | 273. <i>pilellus</i> W. V. |
| 261. <i>congruella</i> F. v. R. | 274. <i>pilulellus</i> Hb. (<i>pilella</i> Tr.) |
| 262. <i>colonella</i> Lin. | 275. <i>pratorum</i> Fabr. |
| 263. <i>dealbellus</i> W. V. | 276. <i>pruniella</i> Zelt. |
| 264. <i>dumetillus</i> . | 277. <i>prunifoliella</i> Hb. |
| 265. <i>elongella</i> Lin. | 278. <i>pentadactylus</i> Lin. |
| 266. <i>Goedatellar</i> Lin. | 279. <i>rufipennella</i> Hb. |
| 267. <i>granella</i> Lin. | 280. <i>Swammerdammella</i> Lin. |
| 268. <i>megerletta</i> S. W. | 281. <i>viduella</i> Thumb. |
| 269. <i>malinella</i> Z. U. | 282. <i>xylostella</i> Lin. (cruciferarum |
| 270. <i>ochrodactylus</i> Hb. | Zelt.) |
| 271. <i>palellus</i> W. V. | |

Islands Vulkanlinier.

Af

Prof. Dr. Th. Kjerulf.

Over Island findes et beundringsværdigt kart af Björn Gunlaugsson i 4 store blade, 1844. Islandskartet er her ved 2 hinanden skjærende linier delt i 4 fjerdinge, hvilke bekvemt kan nævnes som Nordvest-, Nordöst-, Sydvest- og Sydöstfjerdingen. De 2 linier skjære hinanden på nordpunktet af den midt i landet beliggende Hofsjökel.

I nedenstaaende oversigt i træssnit er jökelfjeldene udhævede for sig. De danne opragende isolerede fjeldpartier, ofte med en murlignende uhyre væg af fjeld i fodstykket, oventil ere de kronede med den egentlige jökul, det er is og sne.

Videre er på kartet angivet som punkter de steder, hvorfra udbrud vides eller formodes at være skeet, nemlig fordi derfra udgående findes stor og mægtig lava enten i en eneste enkelt eller i mange strömmen. Ved nogle af de vigtigste punkter er begyndelsesbogstavet i navnet sat hos til gjenkjendelse.

Det sees, at jökelfjeldene ere omgivne med vulkanske udbrudssteder, når undtages det yderste Nordvest-Island, hvorom såre lidet vides. Mange af jöklerne ere selv utvivlsomme vulkaner.

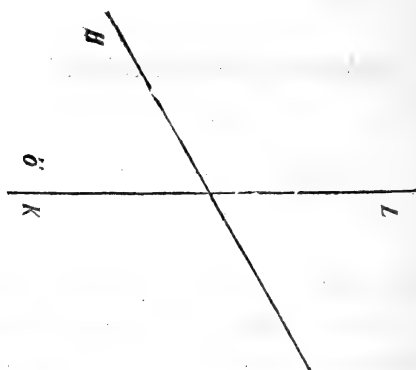


FIG. 1.

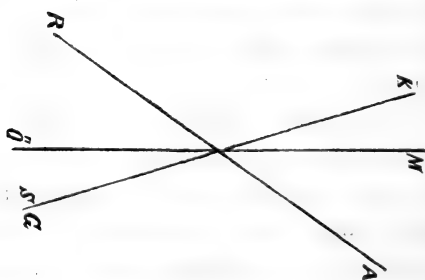
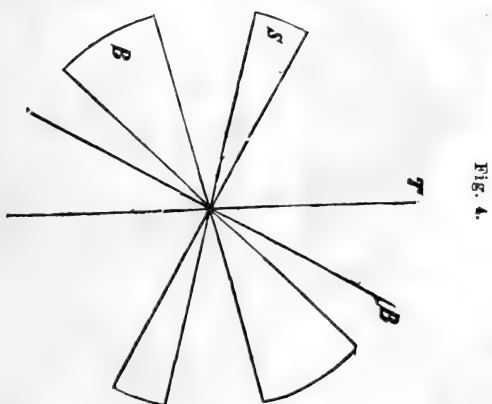
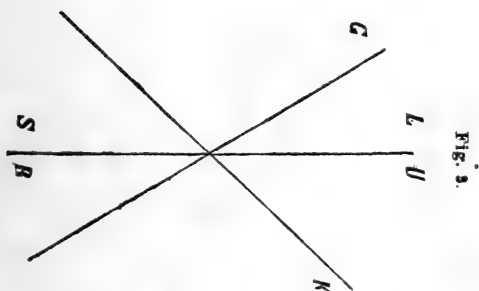
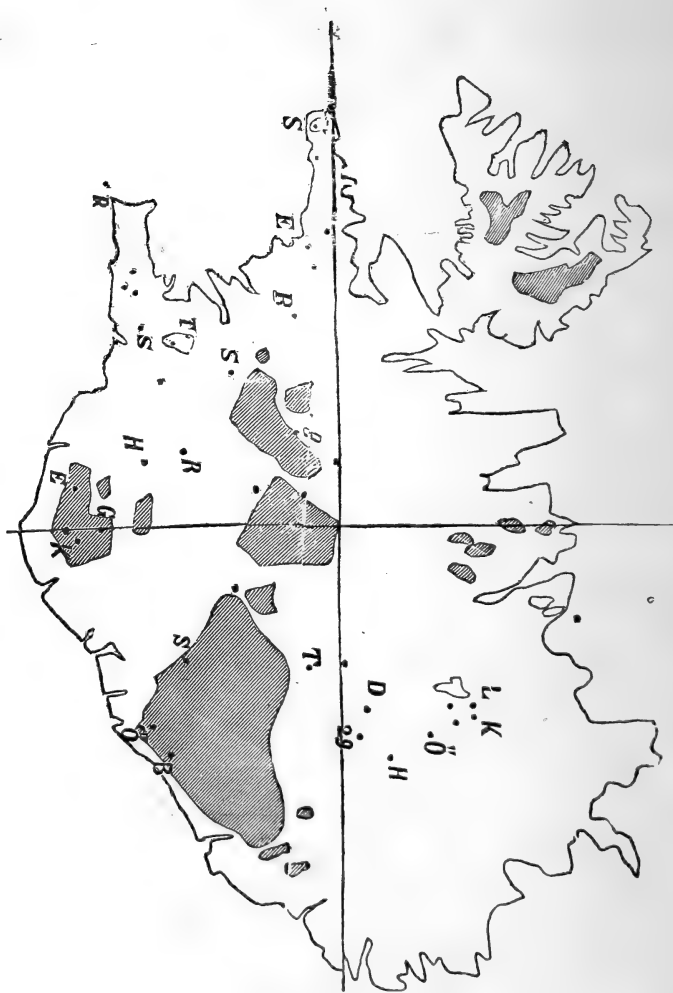


FIG. 2.





Til orientering for det følgende skal først kun nævnes: De 2 langt udstikkende halvøer i sydvestfjordingen er Snefells i Nord og Reykjanessets i syd. Det store vand ved Reykjanessets halvø er Thingvallavatn. Det er her — i fortsættelse af vandets grænselinier de 2 store milelange spalter (eller gjå) findes: Allmannagjá og Hrafnagjá. Det store vand i nordvestfjordingen er Myvatn. Her findes ligeledes milelang en snevrere og i en anden retning strygende gjå.

Jöklerne ere således fordelte: Snefellsjöklet i vest ved S. Midt i landet i 2 fjerdinger Hofsjöklen, i vest for denne Balljöklen med omkringliggende mindre, nemlig i nord Eyrisjöklen med sin retvinklede uhyre fjeldfod, i vest Ok, derhos Skjaldbreidvulkanen (S) og flere.

Sydligst i landet i 2 fjerdinger ligger Myrdalsjöklen med sine vulkaner og sin atter i en anden retning pegende gjå ved Kötla. Den store Vatnajöklet ligger i sydostfjordingen.

En stor del af landets natur kan læses af Gunlaugssons kart, hvor ikke alene disse store jökelfjelde, men også vel de allerfleste for alles öine vitterlige lavastrømme (hraun) med nogle tilhørende kratere, askemærker, ja mangen af de dybe og lange spalter ere nedtegnede på sit sted, derhos de springende eller kogende kilder, som afsætte kisel og svovl, eller geysirer og solfatarer.

Disse sidste — springkilderne og de naturlige svovlverksteder — ere udtryk for de vulkanske eftervirkninger. Professor R. Bunsen især har udforsket deres mekanisme og mange slags lovmæssige produkter. Sartorius von Waltershausen har samlet flere særdeles talende kjendsgjerninger til at udtale den sats, at den nuværende periodes vulkanitet på Island ytrer sig på en bestemt linie i den retning, som Heklalinién (H. T. H.) angiver. Islands gammelvulkanske og nyere produkter ere især nøie granskede af professor

Zirkel. Derhos findes et forsøg til at fremstille et geologisk kart af C. W. Pajkul i Kgl. Svensk. Vet. Akad. Handl. bd. 7.

Forfatteren har i sin tid i en reiseberetning over en undersøgelse af en del af Island i 1850, trykt i dette tidskrifts 7de bind, leilighedsvis nævnt og opregnet nogle af de flere slags spaltelinier, som så påfaldende danne på engang et grundelement i ölandets indre bygning, i dets vulkanske virksomhed og i dets ydre fjeldformer, såvelsom i opkneisende höidedrag, indskjærende fjorde, udspringende halvöer og i hele kystkonturen. Her skal nu kort opregnes disse linier, hvis retninger i 4 figurer må sammenholdes med træsnittet, som repræsenterer Islands kart. De ere:

1 Vulkanernes egne nye spalter, således som de iagttages direkte opspringende ved udbrud. (Fig. 1).

2. Ældre, store, åbne spalter i lavastrømmene og Askemarkerne, synlige på Gunlaugssons kart. (Fig. 2).

3. De springende eller varme kilders, Geysirer og Solfatarers spalter (fig. 3). Disse retninger, som må tilhøre dybtgående spalter, da virksomheden i dem bærer med sig produkter fra dybet, fremkomne synlige for öiet, når man på stedet forener flere kilders punkter ved tænkte linier. Ikke sjelden ligge kildernes huller i streg efter hverandre snart på en eneste, snart på flere paralelle. Der er da ingen tvivl om linien. Andresteds kan være tvivl.

4. De dybt i fjeldenes indre bygning indgribende, med engang smeltet og oppresset stenmasse nu fyldte spalter eller gangenes linier. Også disse linier ere ofte særdeles påfaldende for den reisende, idet gangene mangesteds rage lidt op eller ud som en tynd mur. De gjenfindes i alle korrekte tegninger af store fjeldmure fra vedkommende egue på Island.

5. Vulkanernes rækker, således som du sees på kartet, og

6, endelig udbrudenes tidsrække, hvilken man også kunde gjøre anskuelig i form af tabeller.

Såvidt iagttagelser, dels fra forskjellige større expeditioner, dels fra enkelte undersögere, hvorimellem også hine reiseoptegnelser, haves om alle dele af Island, kunne alle disse spaltelinier samles og overskues i nogle få forskjellige sæt, og de sidste vulkanske udbrud, hvorom efterretningen omsider er nået til Norge, efterat forlængst det fine pimpstenstöv 29de til 30te marts havde givet det förste budskab lige fra Söndmör, over Romsdal til Trysil og helt ind til Stockholm, fortælle, at den vulkanske virksomhed arbejder efter flere retninger — ikke blot en eneste — hvilke ere de selvsamme, som hine på så mange måder af naturen udpegede spalter.

1. Vulkanudbruddenes revner. Her sees 2 retninger, en i nord syd, en anden i sv—no. Den förste såes ved Leirhnukrs udbrud 1725, ligeledes ved Krablas udbrud, og nu sidst ved Österfjeldenes udbrud, -hvorhos en sænkning fandt sted langs med revnen paa den ene side. Den anden retning, n. 60° ö, såes ved Heklas udbrud 1300 og 1845, ligesom hele situationen omkring Hekla, der med en centralryg opkneiser imellem flere ligelöbende siderygge, udpeger samme retning.

2. Åbne spalter (gjå) angivne på Gunlaugssons kart. Her sees 3 retninger, en i nord syd, en nordöstlig (retningen er nöiere optrukket ved streger i figuren), endelig en tredie retning i nnv. Den förste retning angiver Gunlaugssons kart som en spalte, mere end en dansk mil lang, öst ved Myvatn; den anden retning, n. 40° ö., sees ved Thingvalla vand i de 2 ligeledes milelange spaltedale Al-

mannagjá og Hrafnagjá, mellem hvilke det næsten 1 mil brede midtstykke er sunket tilligemed vistnok ialfald nordenden af det nuværende vands bund. Ligeledes i dybe spalter skråt over Reykjanessets halvö med nogen afbrydelse, over 4 mile langt. Den tredie retning vises ved Kötlagjá n. 18 v. i syd, og ved Skinnastadir og Gardar i nord ved Axarfjorden (nordostfjordingen).

3. Geysirers og Solfatarers spalter, de nu arbejdende vulkanske eftervirkningers. Her sees 3 hovedretninger. Kilderne ved Reykholt (hvorimellem Skribla) ved Laugarvatn, ved Uxahver nord ved Myvatn ligge på nordsydligt strygende spalter. Solfatarerne ved Krisuvik på nordost spalten. Kilderne ved store Geysir ligge på spalter n. 57 v. (se *Nyt Mag. f. Naturv.* bd. 7). (Fig. 4).

4. Gangenes retninger, ligeledes dybtgående spaltelinier, da gangene sees at sætte op gennem store fjeldmure nogle höiere op, nogle lavere, alt efter deres forholdsvis alder, men leilighedsvis op gennem tusender af fod. Disse ere mange og mere indviklede. I den omtalte reiseberetning ere de ordnede således (Fig. 4): et system, T, af gange har nordretningen, nemlig i Tindastolen, ved Hrútafjörðr, i Vatnadalsfjeld, ved Baula, Hals, i Esja. Et andet system, S, sees ved Saurbær, Hestr, Nordrárdalr, Kalmannstunga, Hrútafjardarhals, Grimstungur, Tindastol. Et tredie system, B, findes ved Baula, Saurbær, Videy, Hrúni. Hertil kommer efter Pajkull et fjerde system, B, n.n.o. ved Berufjord o. fl. st.

Dette er 4 hovedretninger, således ordnede, som sandsynligvis enhver iagttager, der er fortrolig med gange, vilde samle dem.

Gangenes spalter ere meget gamle, thi de gribe dybt ind i selve den ældste fjeldbygning af formodentlig en undersöisk vulkansk virksomhed med dens produkter, og de

smeltede og oppressede masser på gangrummene findes igjen mangesteds bæk efter bæk i selve de store fjeldkolossers vægge. Gangenes spalteretninger ere som sagt 4. En af disse retninger savnes altså mellem retningerne for de nu spillende vulkanske eftervirkningers spalter og for de gamle engang opsprungne gjå; thi disse retninger ere 3, og en af disse sidste retninger savnes igjen mellem de nyere vulkaners egne opspringende revner; thi disses retninger ere kun 2. Men disse 2 retninger ialfald må nu gjenfindes såvel i vulkanernes geografiske udbredelse som i udbrudstidernes tabeller.

5. For at gjøre dette indlysende, er det nødvendigt at overskue beliggenheden af de enkelte udbrudssteder, udtrykte ved punkter i tegningen, og ved nogle navnets begyndelsesbogstav.

Snefellsjökul har efter Robert, som under den franske expedition 1835 besteg vulkanen, på toppen en krater, hvis udbrud synes at have vendt mod nv. Lavamarker findes ved dens fod i vest, Ennisfjeld. Halvöen viser derhos gamle kratere, hvorfra lava sees udbrudt. I nord ved Hraunsfjardarvatn (lava-fjords-vandet), i syd nærmest Snefells fod Budaklettur, længer östligt Raudaklettur, videre en eruptionskrater i Haskaskard, videre kratere Eldborg, hvorfra Borgarhraun udbredtes omkring år 880, ved sydkysten på halvöens rod. Fremdeles lidt længer öst krateren Holmr i Hirtardalr, og længer öst inde i landet de 2 små kraterkegler Brok eller Gråbrok i Nordråensdal, syd for den navnkundige trachytpyramide Baula, og nær det ligeså berönte findested for planterester mellem brunkullagene ved Hredavatn. Når hertil lægges efterretningen om et udbrud ude i havet ved nordvestsiden af Snefellsjökul 1219, så er dette de ty-

delige tegn på vulkansk virksomhed i denne del af Island. Disse udbrudssteder sees på kartet ved S E B.

De synes vistnok at antyde en linie i retningen vest-öst, svarende til selve de to store halvöer med Snefellsjöklen på den ene side og med Reykjanesset på den anden, ved hver sin side af det store gab, som nævnes Faxafljódr fra opdagernes tid, da Floke i følge med Faxe noget för år 870 kom seilende ind her, og det ord faldt: dette må være stort land, siden flodmundingerne ere så store.

Udenfor Reykjanes eller den i sydvest udstikkende spidse har skeet mange udbrud i havet af en undersöisk vulkan. Zirkel opförer på sin liste over de islandske vulkaners udbrud — såvidt jeg ved den fuldstændigste — 11, hvoraf det förste i 1210, de sidste större i 1783. Det var ved dette sidste udbrud at Nyö blev dannet og taget i besiddelse, men den nydannede ö forsvandt snart igjen. Også i 1834 har været spor af udbrud.

Idet man går östover, følge på Reykjanessets halvö og fortsat inde i landet disse navne, sandsynligvis eruptionssteder (de sees mærkede som kegler og lava derfra eller deromkring på Gunlaugssons kart); Trölladyngja, det samme navn som for en stor vulkan nord ved Vatnajökel, videre Kistufell, Hvalhnukr, dernæst Skálafell, stedet for udbrudet ved Ölfus, nemlig Thurar-hraun ved Thingvallavatns sydvestlige ende, år 1000, den dag, da Olaf Trygvasons udsendinge talte på lovberget ved Thingvellir for at kristne folket, og da budet fra Ölfus gav hedningerne leilighed at svare, at nu vare de gamle guder vrede.

Længer ind ved Storaborg so. for vandet, samt længer östligt, så langt ind som nord for Hekla, ved Raudakambar atter en række kegler samt lava derfra. Disse udbrudssteder følge efter hverandre på kartet betegnede R S R.

Også i selve vandet nær sydenden ligger, efter Robert, en eruptionskrater, og i retning nu mod no. føres man forbi keglerne ved Tindaskogi til den gamle vulkan Skjaldbreid, som er omringet med gamle lavaer, og til Balljöklen, fra hvis mod nv. vendende retliniede fjeldfod er udgydt den uhyre lavaström, $6\frac{1}{2}$ danske mile lang og på det bredeste 1 mil som omflyder det vakre med jökel kronede isolerede fjeldstykke, Eyrisjöklen. Samme lavaström viser den så meget omtalte Surtshellir, en uhyre underjordisk kanal eller „hule“, fremkommet ved lavamassens bortflydning under sin skorpe. Længer i no. sees lavamasser ved Hofsjöklens nordlige fod. Et udbrud etsteds ved Balljökkel eller Hofsjökkel vides endnu fra 1716. Disse udbrudssteder sees på kartet ved T S B.

Man kunde i disse Linier söge en Snefells-linie, en Reykjaneslinie og en Skjaldbreidlinie, men det turde falde vanskeligt at overtøye om disse liniers virkelighed, da fast alle udbruddene falde i öens forhistoriske tid.

Sydligst på Island sees den store Myrdalsjökkel med jökkelvulkaner (E S K og G), nemlig Eyafjallajöklen og Myrdalsjöklen eller Solheimarjöklen samt Kötlugjá og i samme strækning Godadalsjöklen. Fra disse med jökler dækkede fjelde vides mange udbrud, fra Kötla eller Kötlugjá alene 13, mellem hvilke flere store udbrud, således i 1625, da aske førtes lige til Bergen, i 1755, da asken nåede til Færøerne. Det nyeste udbrud fra Kötlugjá var i 1860, og det første anföres fra 894; denne vulkan har således været i virksomhed af og til i hele den historiske tid, som for Islands vedkommende kun rækker 1000 år.

Også Vatnajöklens uhyre masse i sydostfjordingen skjuler, som også de senere år have vist, vulkaner. Her kjendes på sydvestkanten Skaptarjöklen med 1 udbrud og Sidujökkel med 2 udbrud. Om de andre i Vatnafjeldene senere,

Et af de voldsomste og skrækkeligste udbrud overhovedet i vulkanernes historie var Skaptarjökklens i 1783. Det udsendte lava i 2 arme, den ene 9—10 danske mile langt, den anden $4\frac{1}{2}$ mile. Asken nåede ikke alene til Færøerne, men den såkaldte tørre låge, som ved den tid iagttoges først i Danmark, siden over en del af det øvrige Europa, var — så mener Charles Martins — den samme støvregn.

Kötla, som næst Hekla viser jævnligst udbrud mellem de islandske vulkaner, ligger på Islands sydpunkt, hvor kystlinien brækkes i vinkel. En linie fra Kötla til Skaptar falder ligeløbende med Heklalinien, en linie fra Kötla over nabovulkanerne Eyafjalla m. m. peger ud til Reykjanesset. Selve Kötlas spalte eller gjå (kjædelsvælget) angives på Gunlaugssons kart [som strygende nnv. Denne retning peger mod Hofsjökel. Balljökel og halvøens udspring ved Skagafjorden — ligesom Myvatnslinierne pege fra Örefa; syd til Melrakkas halvö i nord, ligesom Heklas linie peger mod næs og indskjæringer længst i no.

Ligeså meget tilfølge beliggenheden altså som på grund af den eiendommelige rolle, som Kötla spiller i udbrudenes tidsrække, synes det ikke meget dristigt at antage, at flere dybe hovedspalter forenes ved dette sydligste punkt.

Vi komme nu til Heklas linie. Hekla i sydvestfjerdingen er af alle Islands vulkaner den mest omrygtede. Det er en særdeles udpræget spaltevulkan, idet selve fjeldet har en rygform, höitopragende mellem mange ligeløbende rygge på hver side, og idet kraterne eller udbrudsåbningerne sætte sig i række langs med ryggens hovedretning i en sv.-no. opgabende spalte ved udbrudene. Spalten lukker sig dernæst efterhånden tilligemed kraterne, således at för udbrudet 1845, da Hekla længe havde hvilet, ingen krater såes

af J. Steenstrup i 1739, medens Schythe i 1845 så spalten åben og 5 kratere i rad langs efter den.

Om antallet af Heklas udbrud synes man ikke ganske at ville enes. Schythe opfører kun 18, Zirkel derimod 26. Det kan vel være, at Hekla har fået skylden for nogle udbrud, som ikke tilhøre det med rette. Mon ikke dette navnlig skulde gjælde om det af nogle som første opførte udbrud 1004?

Heklas höide angives på Gunlaugssons kart, målt för udbruddet 1845, til 4,961 fod. Jeg har målt Hekla i 1850 til 4,532 fod. Da man fra Vesuv på det allertydeligste har fået at vide, at vulkanernes höide er foranderlig med udbruddene, er denne vistnok store forskjel ikke så ganske usandsynlig. Det udbrud, som i Islændingernes skrifter godkjendes som det förste, var 1104 i „den store sandfaldsvinter“, det andet udbrud 1158 var samtidigt med „det store mørke“. Disse navne angive askeregnen. Som de voldsomste udbrud regnes gjerne det i 1300, da berget brast på den ene side efter længden, i 1693, da asken bares til Færøerne og vestkysten af Norge, i 1766, da Rangåen blev tilstoppet af pimpsten, og höiden af askesöilen over krateren regnedes til 16,000 fod. Ved udbruddet 1845 brast spalten op, og på den dannedes 5 kratere.

De 2 kegler Hågånga i lavaen med samme navn, ved Vatnajökkelens vestpynt, ligge på Heklakjædernes forlængede linie, og ere udentvivl eruptionskegler. Dernæst i samme linie findes Trölladyngja, omtrent midt i landet. Herfra opføres på listerne 6 udbrud. Fremdeles fra Herdubreid længer i no. vides mindst 2 udbrud.

Disse vulkanske udbrudssteder ligge på en og samme linie fra sv. til no. Det er Heklaliniien, H. T. H.

Omkring Trölladyngju med Herdubreid i syd og My-

vatn i nord findes de største lavamarker på Island (udådsmarken) Odådahraun, fast 1 bredegrad langt og $\frac{1}{2}$ bredt. Det strækker sig sydover helt til foden af Islands største jökelmasse, Vatnajökul i sydostfjordingen, og indtager omtrent halvdelen af dennes rum på kartet. Med udbrud i denne øde strækning, hvor der ikke findes græs for kreatur, har man ikke kunnet holde så nøie regning. En stor del af lavaen er visselig fra selve Trölladyngja.

På flere parallelle linier løbende i nordsydlig retning ligge følgende udbrudspunkter:

Krafla, Leirhnukr med flere udbrudssteder sees øst ved det store Myvatn, erindret i navnet mellem sommerreisende for sin mængde myg. Her kjendes fra mindst 7 navngivne punkter foruden de nævnte: Hitahöll, Bjarnafla, Horsadalur, Reykjaldarsættur, Hverfjall mange udbrud i en periode mellem årene 1724 og 1730, dernæst 1748—52, og nu på et nyt sted i Österfjeldene, febr.—marts 1875 og 4 april 1875, ligeledes øst for vandet.

Ved Krafla, som efter hin periode har hvilet, var svælget Viti (Helviti) i stærk virksomhed som solfatara eller naturligt svovlværksted endnu i 1814, syntes næsten hendöende 1846, men gav atter tegn til begyndende virksomhed i 1860, da Preyer og Zirkel besøgte stedet. Det er også nær Krafla, at man ser det navnkundige obsidianberg, en gammel strøm af den fuldkommen glaslignende sorte lavamasse obsidian, som romeren Obsidius først bragte fra Afrika, og som Islændingerne kalde hrafntinna (ravnesten).

Videre længere syd findes Kitteln (Paijkull) og Dyngju-fjeld (hin framri), fra hvis vestre side berettes om udbrud i vinteren 1874—75.

Fremdeles længer syd på disse parallelle linjer ligger

vel askespyeren fra 29 marts 1875, hvis udbrud iagttoges fra gården Mödradalr öst for Dyngjufjeld.

Lidt længer sydligt ved foden af Vatnajöklens uhyre masse mellem isen og Odådahraun er stedet for det udbrud, som iagttoges i 1864, og atter vinteren 1872—73. Dernæst sees syd på Vatnajöklens masse Islands høieste jökelfjeld, Örefa over 6000 fod. Fra Örefa vides 5 udbrud. Vest for Örefa er Skeidarárjöklen med 2 udbrud, og öst for Örefa er Breidamerkurmuli med 1 udbrud.

Disse linier kunne vi samle som Myvatnslinierne, således på kartet L D Ö og K Ø 29 marts B.

Beretningerne om de nye udbrud 1874—75 tale tydeligt for virkeligheden af en Myvatnslinie. I österfjeldene 10 marts 1875 var fremkommet 14 til 16 kratere i lavaen på en linie mod syd. Og 29 marts brød (sandsynligvis en ny) vulkanmunding op, som udspyede den uhyre mængde ødelæggende aske. Alle nye store udbrud enten fra virkeligt nye steder eller fra forlængst tilstoppede udmærke sig ved store mængder af masse, som må slynges ud. Dette sted synes at ligge der, hvor Heklalinen skjærer Myvatnslinierne. Og atter 4 april 1875 berettes fra udbrud i Österfjeldene, at 3 kratere have sat sig i en linie fra nord til syd, og 300 til 400 fod vest derfor var en spalte sprunget op i samme retning, og på östre side af spalten var terrænet sunket 3 mandshöider

6. En oversigt følger over de bekjendte udbrud, ordnede således i en tabel, at der bringes for öie en sammenhæng mellem udbruddene måske periodevis på forskellige linier. Jeg har dertil benyttet Schythes liste over Heklas udbrud og Zirkels udsigt over alle islandske vulkanudbrud — samt Roberts lignende.

Hvis man besad nöie optegnelser om alle Islands vul-

kanudbrud siden landets optagelse, kunde man vel muligvis udfinde nogen periodisk virksomhed, så sluknende og så gjenoptaget, men i det hele vandrende, på de ovenfor dels antydede dels bestemtere påviste linier. Men flere af vulkanerne ligge i så øde egne, at udbrud der ikke kunne formodes at være optegnede med fuld sikkerhed. Og dertil vel kommer den sparsomme befolkning i den ældste tid.

Men skulde det kunne antages, at efterretningerne om udbrudsstederne foreligge nogenlunde gyldige og fuldstændige, da kan det ikke undgå opmærksomheden, at de ældste udbrud vise vestlandet, de yngste derimod østlandet. Og da nogle bestemte linier på en særdeles håndgribelig måde derhos udpege sig, kunde man slutte, at den vulkanske hovedvirksomhed, idet den langsomt vandrer, arbejder med sine ytringer i de nærmest forhånden opbrudte linier, der så tydeligt gennemskjære hele øen.

Det sees nemlig også af udbruddenes tidsrække, at en Heklalinie udpeges fra Hekla til Herdubreid (H T H) i syd-vest—nordost, videre flere parallelle Myvatnslinier lige fra Myvatn med Leirhnukr og Krafla (L K) til Örefa (Ö). Udbruddene fra Myrdalsjöklen m. m. (E S K) med Kötlugjá hvilke sjelden falde samtidig med Hekla, synes derhos virkeligt at pege på andre forbindelseslinier, dels med Reykjaneset øst-vest, dels måske mod Balljökul (hvis dette udbrud er sat rigtigt) næsten i samme retning som Kötlaspalten selv, eller sso—nnv.

Når Heklalinién arbejder som stærkest, hvile de andre linier i regelen, og omvendt, når en af de andre linier arbejder stærkt, hviler Heklalinién.

De sidste 10 års udbrud vise ikke mindre tydeligt, end overblikket om hvad de forskjellige slags spaltelinier i Island

udvise, at den nuværende vulkanitet arbejder på visse linier, tydeligst disse 2 retninger:

En sydvest-nordostgående. Her ligger Hekla, Trölladyngja, Herdubreid. Linien udpeger sig på Islands kart, thi hovedretningerne i kyst, fjeld og fjord løbe parallel den, yderst mod nordost Laugarneset, midt i landet indsænkningen mellem Hofsjökæl og Vatnajökæl, hele sydkystens løb, Thjorsåens snorlige løb, de store berømte spalter ved Thingvalla osv.

En nord-syd gående. Her ligger Krafla, Leirhnukr, Österfjeldene, Dyngjufjeld, Askespyeren for 29de Marts, stedet nord ved Vatnajökæl, Örefa. Linien udpeges med Melrakka halvøens fremspring i nord, Örefajökælenes nordsydlige høining i syd, Dyngjufjeldenes retning, Skjalfandafljots snorlige løb, Myvatnspalterne osv.

Tabellen fortæller i sin nuværende form: I de ældste tider indtil omkring år 1000 virksomhed i de vestlige linier samt i Kötla. Dernæst Heklas store askeudbrud 1104, og nu indtil omkring 1204 virksomhed i Heklalinien. Dernæst atter virksomhed i de vestlige linier endende med udbrud i Kötla, også i Hekla. Heklas store udbrud i 1294 og 1300 og virksomhed over hele Heklalinien i 1340, tillige næynlig i mellemtider paa andre linier. Medens Hekla hviler efter 1390, atter virksomhed i den vestlige linie og først i Kötla. Atter fornyet virksomhed i Hekla og på hele Heklalinien 1436 til 1554. Dernæst virksomhed i de vestlige linier begyndende med Kötla. Heklas store udbrud 1693 afslutter atter en omtrent 100 årig virksomhed i Hekla, som har vexlet med Eyafjalla og Kötla. Dernæst medens Hekla hviler, først virksomhed i de vestlige linier og Kötla, derpå de store udbrud af Krafla, Leirhnukr m. fl. på Myvatnslinien lige ned til Örefa, 1716—1753, hvorhos også Kötla vedbliver længst.

Dernæst Heklas store udbrud 1766, medens de øvrige linier ere førstummede. Skaptarjökklens store udbrud 1783 og virksomhed på de vestlige linier. Atter udbrud fra Hekla 1845. Atter begynder Kötla, og der følger en tiltagende række af udbrud fast over hele Myvatnslinierne. Udbrudsvirksomheden springer derhos ofte gennem hele tiden over fra Kötla til Hekla, og fra Hekla gennem Kötla til andre linier.

NYT MAGAZIN
FOR
NATURVIDENSKABERNE.

Grundlagt af den
Physiographiske Forening
i
Christiania.

Udgivet ved

Th. Kjerulf.

D. C. Danielssen.

H. Mohn.

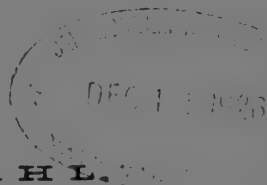
Th. Hiortdahl.

21de Binds 3die Hefte.
2den Rækkes 1ste Bind. 3die Hefte.

Med en lithograferet Planché.

CHRISTIANIA.
JOHAN DAHL.
Trykt hos B. M. Bentzen.

1875.



Johan Dahls Forlagsartikler.

- Beretning og Indstilling fra den under 16de October 1833 naadigst anordnede Commission angaaende den kongelige norske Marines nuværende Styrke og Tilstand, samt dens fremtidige Styrke og Organisme m. m. 1835. 88 S. st. 8. 1 kr. 60 ö.**
- Beretning om Festen i Christiania d. 4de Novbr. 1854. 40-Aarsdagen efter Norges Forening med Sverige. 16. 30 pag. 1851. 10 ö.**
- Berg, J. C. Historisk Underretning om Landværnet tilligemed nogle Efterretninger om Norges staaende Hærs Almindelighed. st. 8. 352 S. 1830. 3 kr. 20 ö.**
- Beskrivelse af nogle til Crustacea decapoda henhørende norske Arter af D. C. Danielsen og A. Boeck. Med 1 Tavle. st. 8. 1872. 14 pag. 1 kr.**
- Beskrivelse over det russiske Linieskib Ingermanlands Forlis den 30te Aug. 1842 i Nærheden af Oxø Fyr paa den norske Kyst. Oversat fra det Russiske. 1846. 8. 72 S. 80 ö.**
- Betænkning og Udkast til en Lov om Handelen, forfattet af den under 23de August 1838 til dette Arbejde anordnede Commission (G. P. Blom, A. Schweigaard, G. Fougner, Joh. Fr. Thorne og Fr. Leganger). 332 pag. 8. 1844. 3 kr. 75 ö.**
- Bibelen eller den hellige Skrift med Indledninger og oplysende Anmærkninger ved Otto v. Gerlach. 5 Dele. 1ste til 3die Deel Forklaring af det gamle Testaments Skrifter. Oversat ved A. Johnson, H. Thorvildsen, E. Nicolaysen, D. Thrup, J. S. Smith og J. Stub Irgens. 1ste Deel (30 Ark), 2den Deel: De historiske Bøger (23 Ark), 3die Deels første Afd.: De poetiske Bøger (31 Ark). 5 kr. 20 ö. — Anden Afd.: De prophetiske Bøger (28 Ark), 4 kr. 80 ö. — Tredie Afdeling: Daniel, de 12 smaa Propheter og de apocryphiske Bøger. Bearb. af H. C. Schmider. Velf. Oversigt over Jødernes Historie fra 100 f. til 70 efter C. F. af O. v. Gerlach, 27 Ark. 4 kr. 50 ö. Med. 80. 1856—67. Tilsammen alle 5 Dele (udsolgt), 16 kr.**
- 4de og 5te Deel: Forklaring over det nye Testamente. Oversat og knyttet til den af det norske Bibelselskab udgivne Oversættelse af O. A. Aabel, E. M. Myhre og Dons. Andet Oplag 2 Dele. Med. 8. 1280 pag. 1867—70. 13 kr.
- *Bidenkap, J. L., aperçu des différentes methodes de traitement employées à l'université de Christiania contre la syphilis constitutionnelle. gr. 8. XVIII. 55 pag. 1863. 1 kr. 80 ö.**
- Bidpai, Calila und Dimna. Se Holmboe.**
- Bidrag til Christianiafjordens Molluskfauna af W. C. Brøgger og Indberetning om en i Sommeren 1870 foretagen Reise i Christiania og Christiansands Stift for at undersøge Land- og Ferskvands-Molluskerne samt Iglerne af O. S. Jensen. Med en coloreret Tavle. st. 8. 88 pag. 1872. 2 kr.**
- Bjørnson, B. Synøve Solbakken. 1ste til 3die Udg. 125 pag. 8. 1858. Udsolgt og Forlaget Gyldendal i Kjøbenhavn).**
- Blix, F. A. Haandbog i Navigationen. Indeh. det Mundtlige til den almindelige og høiere Styrmundsexamen, afhandlet i Spørgsmaal og Gjensvar. Med 461 Fig. st. 8. 112 pag. 1853 indb. 80 ö.**
- Blom, H. Ø., Den hjemkomne Søn eller en Nutidens Jean de France. Comedie i tre Akter. 8. 128 pag. 1839. 1 kr. 20 ö.**
- Blytt, A., Botanisk Reise i Valders og de tilgrændsende Egne. Med Kart st. 8. 152 pag. 1864. 2 kr. 40 ö.**
- Om Vegetationsforholdene ved Sognefjorden. Med et Tillæg af N. Wulfsberg og Chr. Stabell samt med et Kart over Sogn. st. 8. 236 pag. 1869. 5 kr.
- *— Christiania Omegns Phanerogamer og Bregner med Angivelse af deres Udbredelse samt en Indledning om Vegetationens Afhængighed af Underlaget. (Univ. Prog i st. 8. VIII. 102 pag. 1870. 2 kr.**
- Blytt, M. N., Norges Flora. Indeholdende Beskrivelse over de i Kongeriget Norge fundne vildtvoksende phanerogame Planter, ordnede efter det Linnéiske System. Tilligemed Angivelse af Planternes geographiske Forholde, Egenskaber og Anvendelse. Første Hefte Græsarter. Med 8. 160 S. 1847. 1 kr. 20 ö.**
- *Boeck, W., Syphilisationen som Curmethode. st. 8. 150 pag. 1857. 2 kr.**
- og Danielsen, Samling. se Saml.
- Traité de la Radesyge (Syphilis tertiaire). 56 pag. 4. 1861. 2 kr.
- Borkenstein, C. F., Agershuus Fæstning i Kongeriget Norges Forsvarsbasis 16 Et Forsvarsskrift. 48 pag. st. 8. 1836. 80 ö.**
- Bournonville, A., Soldat og Bonde. Pantomimisk Idyl. 8. 1840. 20 ö.**
- Søvnangangersken. Ballet i 3 Akter. 8. 1840. 30 ö.
- Boye, M. A., Rector. Cantate og Tale i Christiansands Kathedralskole paa Kong Carl Johans Begravelsesdag den 26de April 1841. 8. 41 pag. 40 ö.**
- Boz, (Charles Dickens), Amerikanske Antegnelser. Oversat fra Engelsk af A. Autenrieth og M. Nissen. 1ste Deel. 8. 122 S. 40 ö.**
- Martin Chuzzlewit's Liv og Handlinger. Oversat fra Engelsk af C. Smith. 1ste Hefte 8. 64 S. 1843. 40 ö.
- Brandt, Fr., Den norske Odelæret. Et Afsnit af Tingsretten. 8. 80 pag. 1863. 80 ö.**
- Brevpost-Tabel for Christiania fra Begyndelsen af Aaret 1839, eller for de Corresponderende indrettede tabellarisk Fremstilling af de vigtigste Oplysninger om Brevposterne for Christiania, saaledes som Samme er ordnet ved Begyndelsen af 1839. Af L. Petersen. 1839. 30 ö.**
- Breve, nogle fra Kjøbenhavn, om den nuværende politiske Tilstand der Skrevne af en Dansk til en Norsk. st. 8. 20 pag. 1863. (Forfatteren af disse Breve er Prof. Dr. P. Hjort). 20 ö.**
- fra Grev H. H. von Essen til H. K. H. Kronprinds Carl Johan, indeholdende Bidrag til Norges og Sveriges Historie 1814—16. Udg. af Y. Nielsen. 216 pag. 8. 1867. 2 kr.
- Som Bidrag til ovenstaaende finde: Breve til Christian Frederik, Grev Schmettau, Carl Johan, Biskop J. N. Brun, Engström m. fl.**

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne.

21de Bind 3die Hefte.

Undersøgelser

om

Dødeligheden blandt Indskyderne
i den norske almindelige Enkekasse

i Aarene 1846—1872, begge inclusive.

(Af Dr. O. J. Broch).

Når man vil undersøge Dødeligheden blandt en bestemt Kreds af Personer i et bestemt Tidsrum, sker dette ved at optælle, hvormange af disse Personer inden Grændserne for det givne Tidsrum have fyldt en vis Alder, f. Ex. det 40de År, hvormange deraf have oplevet den næste Fødselsdag, altså fyldt det 41de År, og hvormange der forinden ere døde. Forholdet af de mellem den 40de og den 41de Fødselsdag døde til Antallet af de, der levede paa den 40de Fødselsdag angiver da i den undersøgte Kreds af Personer og det undersøgte Tidsrum den stedfundne Dødelighed for det 40de År. Forholdet mellem de ved den 41de Fødselsdag gjenlevende og de ved den 40de Fødselsdag levende giver den stedfundne Levedygtighed for det 40de År. Summen af disse to Forholdstal er da lig Enheden.

Er Antallet af de forskellige Aldersklasser tilstrækkeligt stort, kunne de to ovennævnte Forholdstal anvendes som Sandsynligheden for at en Person i en vis Alder, f.

Ex. netop 40 År, skal dø inden 1 År, altså inden han har nået det 41de År, og som Sandsynligheden for at han skal leve endnu 1 År, altså opnå det 41de År. Anvendes disse to Sandsynligheder på andre Personer og på et andet Tidsrum forudsættes selvfølgelig herved endvidere at alle øvrige Forhold, der foruden Alderen kunne have Indflydelse på Dødeligheden, såsom Livsvilkår, Næringsvei, klimatiske Forholde, Hygien og Lægekunstens Standpunkt m. v. ere uforandret de samme som for den undersøgte Kreds af Personer og for det undersøgte Tidsrum.

Er Forholdstallet for Levedygtigheden beregnet for alle på hinanden følgende Aldere, dannes heraf en såkaldet Mortalitetstabel, eller, som den korrektere betegnes, Dekrementtabel, ved at gå ud fra et virkårligt valgt Antal Levende i Tabellens laveste Alder og derpå efter det for enhver Alder fundne Forholdstal for 1 Års Levedygtighed, eller Sandsynlighed for at leve mindst 1 År, at beregne Antallet af Gjenlevende i enhver følgende Alder.

Et Exempel vil nærmere oplyse Fremgangsmåden herved.

Af Mænd i den nye Afdeling af den norske almindelige Enkekasse i Tidsrummet fra denne Afdelings Oprettelse i 1848 til Slutningen af Året 1872 har jeg således fundet at der har været 699, som efter deres Indtrædelse i Enkekassen havde fyldt deres 40de År. Af disse ere 6 døde forinden de bleve 41 År. Dødeligheden for 1 År for Alderen 40 År har altså været $\frac{6}{699}$. Af de tilbageværende 693 Mænd, der bleve 41 År, vare 34, som endnu ved Slutningen af 1872 ikke havde fyldt det 42de År, og om hvem man altså endnu ikke vidste, om de vilde opleve denne Alder eller dø forinden. Disse maa derfor ikke medregnes. Derimod er der tilkomne 59 nye Indskydere i Alderen 41 År.

Ialt haves altså: $693 - 34 + 59 = 718$ Indskydere i Alderen 41 År. Om disse haves den Erfaring at 3 ere døde før de bleve 42 År, medens 715 oplevede det 42de År. Levedygtigheden for 1 År har altså ved 41 Års Alderen været $\frac{715}{718}$. På samme Måde er Levedygtigheden for 1 År fundet at have været ved 42 Års Alderen $\frac{728}{733}$, ved 43 Års Alderen $\frac{747}{754}$ o. s. v.

For heraf at danne en Dekrementtabel, går man ud fra et vilkårligt Antal Levende i 40 Års Alderen f. Ex. 89421 og slutter forholdsvis at: når af 699 i Alderen 40 et Antal af 693 oplevede 41 År, så vil af 89421 i Alderen 40 et Antal af 88654 blive 41 År; når af 718 i Alderen 41 et Antal af 715 oplevede 42 År, så vil af 88654 et Antal af 88283 blive 42 År; når af 733 i Alderen 42 et Antal af 728 oplevede 43 År, så vil af 88283 et Antal af 87681 blive 43 År o. s. v. Man får således heraf Dekrementtabellen:

Alder	Antal Levende
40	89421
41	88654
42	88283
43	87681 o. s. v.

hvilken Dekrementtabel da nøiagtig fremstiller den stedfundne Dødelighed i den undersøgte Kreds af Personer og i det givne Tidsrum

Da jeg af de 693 Gjenlevende i Alderen 41 År ikke har medtalt de 34, der først i Löbet af det sidste År af det givne Tidsrum, Året 1872, havde fyldt det 41de År, fordi jeg ikke endnu kunde vide, hvormange af disse vilde blive 42 År og hvormange deraf vilde dø mellem det 41de og det 42de År, må jeg naturligvis heller ikke medtælle blandt de Døde de af disse samme 34 Personer, som døde i 1872 efter deres i dette År oplevede 41de Fødselsdag;

thi medtages ikke de Levende af en Gruppe Personer, må heller ikke de Døde af samme Gruppe medtages.

De i Året 1872 døde Personer, hvis Død indtraf efter deres Fødselsdag samme År, ere derfor helt igjennem ikke medregnede blandt de Døde.

Overhovedet må ved et nøiagtigt Opgjør ingen Person medtages, der ikke har havt, eller, om han er død, vilde, om han havde levet, kunne havt mindst 2 Fødselsdage efter sin Indtrædelse i Enkekassen og indtil Udgangen af det for Undersøgelsen valgte Tidsrum, her Året 1872.

Ingen Indskyder i Året 1872 har derfor kunnet blive medregnet og heller ikke Indskyderne i 1871, hvis Indtrædelse falder efter deres Fødselsdag i dette År.

Ved en nøiagtig Beregning af Dødeligheden i en bestemt afsluttet Kreds af Personer, som f. Ex. alle Indskydere i Enkekassen i et bestemt Tidsrum, må man altså følge hver enkelt Person fra hans Indtrædelse i denne Kreds til hans Død eller til Slutningen af det for Beregningen vedtagne Tidsrum, og stedse for fulde År.

Dette har jeg kunnet gjøre for den nye Afdeling af den almindelige Enkekasse, der trådte i Virksomhed i 1848, fordi jeg i 1846, da jeg deltog i Undersøgelsen af den ældre Afdelings Dødelighedsforholde, sørgede for at fremtidig ved Enkekassen blev indrettet et alfabetisk ordnet Register, hvor ikke blot Alderen, således som denne beregnes for Indskud i Enkekassen, men også Fødselsdagen og Fødselsåret er opnoteret.

Disse Opgaver af Fødselsdagen have derimod ikke indført i nogen Protokol for den ældre Afdeling af Enkekassen og det for samme først i 1846 oprettede alfabetiske Register indeholder således ikke Angivelse af Fødselsdagen, og altså heller ikke med Sikkerhed det i Løbet

af 1846 fyldte Antal År. I Enkekassens ældre Indskudsprotokoller fandtes nemlig blot optegnet de ved Beregningen af Indskuddene i Overensstemmelse med Lovgivningen herfor benyttede Aldere, nemlig for Mændene det ved Tiden for Indskuddet nærmeste Antal hele År, for Kvinderne det fyldte Antal År. Døbeattester ere rigtignok opbevarede i Arkivet, men ikke ordnede alfabetisk, så at deres Benyttelse vilde blive et overhånds vidtløftigt Arbejde. Ved Udfyldningen af det alfabetiske Register for den ældre Afdeling den 1ste Januar 1846 nøiedes man derfor med at antage for Mænd, at deres Fødselsdag netop faldt sammen med Indtrædelsesdagen og for Kvinder at deres Fødselsdag faldt $\frac{1}{4}$ År før Indtrædelsen. Kun forsåvidt ældre Indskydere senere tillige have ~~gjort~~ Indskud i den nye Afdeling, hvilket er Tilfældet med et ikke ringe Antal, har jeg efter denne sidste Afdelings Register kunnet tilføie Fødselsdagen, også i den ældre Afdelings Register og herefter beregne Alderen med Nøiagtighed.

Jeg skal nu nærmere forklare Fremgangsmåden ved Udførelsen af Beregningerne.

Det alfabetiske Register består af i Pakker alfabetisk ordnede Blanketter af følgende Form.

Nye Enke- kasse.		Mandens Navn og Stand.		Hustruens Navn.		Recep- tions-Nr.	Pension.
1861. Juni 8 cfr. gl. E. No. 2321.	Sorenskriver i søndre Søndmøre.	N. N.		N. N. født N. N. Enke efter N. N. cfr. gl. E. No. 2321.		1596 1631 1681	100 Spd. 20 — 30 —
		Fød 17 Mai År 1812.		Fød 18 Juni År 1815.			
		Alder ved Indtrædelsen $49\frac{1}{2} = 50 \div$		Alder ved Indtrædelsen 46 netop			
		Levende i Alderen	Ved Opgjør.	Levende i Alderen	Ved Opgjør.	Død i Alde- ren	
		51 + 56 + 58 + 60 +	31te Decbr. 1863 — 1868 — 1870 — 1872 Regnet som Levende ved Opgjøret i 1872	48 + 53 +	31te Decbr. 1863 — 1868 Regnet som Levende ved Opgjøret i 1868		
		Død	den 3die Oktbr. 1872 60+	Død	den 31te Aug. 1868 53+		

I dette Exempel sees at Konen ved Opgjøret pr. 31te Decbr. 1868 og Manden ved Opgjøret pr. 31te Decbr. 1872, på Grund af at deres Død i disse År indtraf efter deres Fødselsdag, ved Opgjøret af Dekrementtabeller til Udløbet af disse År bleve regnede som Levende. Derimod blev Konen ved Opgjøret pr. 31te Decbr. 1872 regnet som Død

Hvor enten Manden eller Konen have været gift tidligere og Indskud er gjort i samme Afdeling af Enkekassen bliver den nederste Del af Blanketten overkrydset med Påtegning om det tidligere Giftermål, for at forebygge at Vedkommende skal blive medregnet flere Gange. Indtrædelsesdatoen i Hjørne til Venstre er først i den senere Tid bleven påført Blanketten for at denne i sig selv kan indeholde alle Opgaver, der ere nødvendige til Beregning af de påførte Aldere.

Ved hvert Opgjør bliver Alderen påny beregnet efter Fødselsåret og først derefter sammenlignet med det ved foregående Opgjør fundne Tal.

Disse Blanketter holdes stadig à jour og ordnede i alfabetisk Orden, det sidste for derved at sikkres mod at den samme Mand bliver opført og ved Opgjør af Dødeligheden medregnet flere Gange.

Dødsfald af Mænd, hvis Hustruer overleve dem, bliver man selvfølgelig med fuld Sikkerhed bekjendt med ved den Dødsattest, som Enken må tilveiebringe, for at erholde sin Pension udbetalt første Gang. Ligeså Dødsfald af Enker, da Dødsattest må tilveiebringes for at den sidst forfaldne Pension kan hæves af Arvingerne; undlades dette, bliver man snart opmærksom på, at Pension ikke er hævet i regelmæssig Tid, og anstiller da, når dette Ophør med Pen-

sionsudbetaling har været nogen Tid, fornøden særlig Undersøgelse i den Anledning.

Dødsfald af Koner, hvis Mænd overleve dem, har man derimod ikke lignende Sikkerhed for vil blive anmeldt, uagtet efter Enkekassens Fundats Mændene under Straf af Mulkt ere forpligtede hertil. Dødsfald af Enkemænd erhoder man heller ingen lovbestemt Anmeldelse om. For at supplere Mangelen heraf har en af Enkekassens Betjente det Hverv stadig at efterse Dødsanmeldelser i de dertil mest benyttede Aviser. Da de allerfleste Indskydere ere Embedsmænd, bliver Enkekassen, der, for at kunne overholde Indskudspligten, erhoder officiel Meddelelse om enhver Afgang og Tilgang i Embedsstanden, på denne Måde underrettet om Dødsfaldet, såfremt Vedkommende dør som Embedsmand. Også om pensionerede Embedsmænds Død bliver Enkekassen i den senere Tid officielt underrettet.

Forud for ethvert Opgjør af Enkekassens Status eller af Dødeligheden ved samme foretages et Gjennemsyn af den ovennævnte alfabetisk ordnede Blanketfortegnelse og, hvor der findes nogen Grund til Tvivl, foretages en nærmere Undersøgelse.

Da det Opgjør over Dødeligheden ved Udgangen af 1872, hvoraf jeg her meddeler Resultatet, først påbegyndtes af mig Sommeren 1874 og efter nøiagtig Undersøgelse af sådanne Tvivlstilfælde som de ovennævnte, antager jeg Grundlaget for samme har været meget pålideligt.

Ved Optællingen ere selvfølgelig Mænd og Kvinder optalte særlig.

Denne Optælling har jeg foretaget således at først Årstallene ere overførte til en Liste med tre Rubrikker: Indtrædende, Udtrædende, Døde. I ovenstående Exempel er for Mandens Vedkommende Indtrædelsesalderen, d. e. den

Alder han havde ved første Fødselsdag efter Indtrædelsen, 50; Udtrædelsesalderen, d. e. den Alder han havde ved sidste Fødselsdag i 1872, på hvilken Fødselsdag han endnu levede, 60. Mandens Død, der først indtraf efter denne Fødselsdag, må man, som ovenfor forklaret, ikke tage Hensyn til ved Opgjøret af Dødeligheden for et Tidsrum, der slutter med dette År.

For Hustruens Vedkommende er Indtrædelsesalderen 46, Dødsalderen 53.

Betegner man de tre Rubrikker med Forbogstaverne I, U, D, så erholdes herved følgende Tabel:

I.	U.	D.
50	60	
53		73
25	28	
27		27
30	45	
o. s. v.		

Denne Tabel har jeg derpå revideret, for Mændenes Vedkommende ved at gjentage Optællingen i særlige Rubrikker efter Vedkommendes Stand, som Theologer, Skolelærere, Jurister, Medicinere, Militære og Andre; for Kvindernes Vedkommende ved simpel gjentagen Optælling på en ny Liste. De to Exemplarer ere derpå konfererede for hver af de Pakker af Blanketter, hvori den alfabetiske Katalog var delt.

Et særskilt Eftersyn har jeg endnu udført for alle Døde, for at overbevise mig ved et sådant tredie Eftersyn at ikke Tal, der skulle staa i Rubrikken U ere komne over i Rubrikken D eller omvendt, samt tillige for at overbevise mig om at alle i det sidste År døde Personer, hvis Døds-

dag falder efter Fødselsdagen ere regnede som udtrædende ved denne sidste, altså som levende.

Efter at disse Lister således ere reviderede, har jeg optalt Tallene i samme på sædvanlig Måde, og revideret denne ved Repetition.

Når således Antallet af Indtrædende I_n , af Udtrædende U_n og af Døde, D_n ere fundne for de forskjellige Alderen n , så findes heraf Antallet af Levende L_n ved Hjælp af Formelen $L_n = L_{n-1} - D_{n-1} + I_n - U_n$, således som ovenfor ved et Exempel er oplyst, og ved at gå ud fra den laveste forekommende Alder for hvilken $L_n = I_n$.

Er på denne Måde Antallet af Levende, L_n , bleven beregnet for alle Aldere n , så udtrykkes den for Alderen n stedfundne Dødelighed for 1 År ved Forholdsattest $\frac{D_n}{L_n}$, og Levedygtigheden ved Forholdstallet $\frac{L_n - D_n}{L_n}$.

Af disse sidste Forholdstal dannes derefter Dekrementtabellen ved at gå ud fra et vilkaarligt Tal i den lavest iagttagne Alder, f. Ex. A_{20} , og deraf beregne Dekrementtabellens følgende Tal A_{21} , A_{22} , A_{23} o. s. v. ved Formelen $\frac{A_{n+1}}{A_n} = \frac{L_n - D_n}{L_n}$.

Subtraherer man altså Logarithmen af L_n fra Logarithmen af $L_n - D_n$, så erholdes Logarithmen af $\frac{A_{n+1}}{A_n}$

og ved successive at addere disse sidste, idet man går ud fra Logarithmen til det første vilkårlig valgte Tal A_{20} , erholdes efterhånden Log. A_{21} , Log. A_{22} , o. s. v., og heraf Dekrementtabellen A_{20} , A_{21} , A_{22} o. s. v.

Jeg har på denne Måde beregnet en Dekrementtabel særlig for den nye Afdeling af den almindelige Enkekasse, for hvilken Afdeling Opgaverne over Fødselsdag haves fuldstændig.

Jeg har derefter udført en lignende Beregning for den samlede Enkekasse, for hvis ældre Afdelings Vedkommende, som nævnt, ikke overalt Opgave haves over Fødselsdagen. Beregningen for den samlede Enkekasse, udførtes ved til Optællingen af Indtrædende, Udtrædende og Døde i den nye Afdeling at lægge de tilsvarende Tal for den ældre Afdeling, disse sidste således, optalte, at, hvor Indskud senere var foretaget i den nye Afdeling, Vedkommende regnedes som udtrådt af den ældre Afdeling i samme Alder, hvori han regnedes som indtrådt i den nye Afdeling. Herved erholdes nøiagtigt samme Resultater af Levende og Døde i de forskjellige Aldersklasser, altså samme Dekrementtabel, som om Optællingen havde været udført efter et for begge Afdelinger fælles Register. I den ældre Afdeling er 1ste Januar 1846 valgt som Udgangspunkt fordi de ældre i Årene 1846—1847 foretagne Opgjør sluttede med Udgangen af 1845. Det samlede Opgjør omfatter altså alle Erfaringer i Enkekassen for Årene 1846—1872, begge inclusive, altså et Tidsrum af 27 År.

Resultaterne af disse Undersøgelser sees af efterstående Tabeller:

I. Mænds Dødelighed efter Erfaringer ved den nye Afdeling af den norske almindelige Enkekasse fra dennes Oprettelse i 1848 til Udgangen af 1872.

Alder	Indtrædende	Udtrædende	Døde.	Levende.	Dekre- menttabel.	Alder	Indtrædende	Udtrædende	Døde.	Levende.	Dekre- ment- tabel.
n	I _n	U _n	D _n	L _n	A _n	n	I _n	U _n	D _n	L _n	A _n
22	2	—	—	2	100000	53	33	43	19	719	79084
23	1	—	—	3	100000	54	20	47	14	673	76995
24	17	—	1	20	100000						
						55	25	63	8	621	75393
25	34	1	—	52	95000	56	21	57	6	577	74422
26	43	3	—	92	95000	57	25	61	20	535	73648
27	42	6	—	128	95000	58	8	46	8	477	70895
28	61	4	1	185	95000	59	17	52	12	434	69706
29	60	6	2	238	94486						
						60	16	63	10	375	67778
30	53	14	1	275	93692	61		40	8	325	65971
31	66	15	2	325	93352	62		34	8	283	64347
32	47	15	3	355	92777	63		26	10	249	62528
33	60	25	—	387	91993	64		29	3	210	60017
34	67	30	—	424	91993						
						65		20	4	187	59159
35	66	21	3	469	91993	66		30	11	153	57894
36	71	16	3	521	91405	67		25	3	117	53732
37	84	26	3	576	90879	68		11	5	103	52154
38	82	24	5	631	90405	69		12	3	86	49812
39	63	19	2	670	89689						
						70		16	4	67	48075
40	71	40	6	699	89421	71		7	3	56	45205
41	59	34	3	718	88654	72		8	1	45	42788
42	61	43	5	733	88283	73		6	1	38	41832
43	58	32	7	754	87681	74		7	5	30	40731
44	67	32	8	782	86867						
						75		3	—	22	33943
45	58	37	6	795	85978	76		4	—	18	33943
46	53	38	6	804	85329	77		8	1	10	33943
47	43	38	10	803	84693	78		1	—	8	30549
48	42	37	10	798	83638	79		4	—	4	30549
49	37	43	10	782	82590						
						80		1	2	3	30549
50	34	31	8	773	81534	81		—	—	1	10183
51	34	36	8	763	80690	82		1	—	—	10183
52	28	47	7	736	79844	Sum	1729	1440	289		

II. Kvinders Dødelighed efter Erfaringer ved den nye Afdeling af den norske almindelige Enkekasse fra dennes Oprettelse i 1848 til Udgangen af 1872.

Alder n	Indtræ- dende. I _n	Udtræ- dende U _n	Døde. D _n	Levende. L _n	Dekre- menttabel. A _n	Alder n	Indtræ- dende. I _n	Udtræ- dende. U _n	Døde. U _n	Levende. L _n	Dekre- ment- tabel. A _n
17	1	—	—	1	100000	52	13	45	4	441	72581
18	10	—	—	11	100000	53	12	36	4	413	71922
19	30	—	—	41	100000	54	12	29	6	392	71226
20	37	2	2	76	100000	55	4	33	4	357	70135
21	73	4	2	143	97368	56	7	32	2	328	69350
22	87	5	4	223	96007	57	8	40	2	294	68927
23	82	13	2	288	94285	58	3	36	4	259	68458
24	104	10	3	380	93630	59	5	23	6	237	67401
25	72	16	5	438	92891	60	5	32	3	204	65694
26	80	21	3	487	91818	61	1	23	2	179	64728
27	75	23	6	536	91252	62	3	31	3	149	64005
28	78	26	9	582	90231	63	2	14	3	134	62716
29	71	33	6	611	88835	64	—	15	1	116	61312
30	56	33	7	628	87963	65	1	17	2	99	60784
31	63	32	10	652	86983	66	1	14	3	84	59556
32	53	28	4	667	85649	67	—	9	4	72	57429
33	59	34	3	688	85135	68	1	25	3	44	54238
34	69	38	6	716	84764	69	—	8	—	33	50540
35	52	34	4	728	84053	70	2	5	1	30	50540
36	42	39	4	727	83592	71	—	2	2	27	48855
37	37	35	8	725	83132	72	—	5	—	20	45237
38	50	29	4	738	82214	73	—	2	2	18	45237
39	58	44	10	743	81769	74	—	—	1	16	40210
40	32	48	6	717	80668	75	—	2	1	13	37697
41	43	50	8	704	79993	76	—	1	1	11	34797
42	35	56	5	675	79084	77	—	2	1	8	31634
43	45	40	7	675	78498	78	—	2	1	5	27680
44	41	50	3	659	77684	79	—	1	—	3	22144
45	31	44	5	643	77331	80	—	1	—	2	22144
46	24	38	6	624	76719	81	—	—	—	2	22144
47	19	51	4	586	75992	82	—	—	—	2	22144
48	27	47	4	562	75473	83	—	—	—	2	22144
49	14	45	5	527	74936	84	—	1	—	1	22144
50	32	41	5	513	74225	85	—	1	—	—	22144
51	19	48	6	479	73501	Sum	1776	1544	232	—	—

III. Mænds Dødelighed efter Erfaringer ved den samlede norske almindelige Enkekasse i Tidsrummet fra Begyndelsen af 1846 til Slutningen af 1872.

Alder.	Indtrædende	Udtrædende	Døde.	Levende.	Dekre- menttabel.	Alder.	Indtrædende	Udtrædende	Døde.	Levende.	Dekre- menttabel.
n	I _n	U _n	D _n	L _n	A _n	n	I _n	U _n	D _n	L _n	A _n
22	2	—	—	2	100000	60	44	83	33	1185	66257
23	2	—	—	4	100000	61	30	52	42	1130	64412
24	19	—	1	23	100000	62	20	56	37	1052	62018
						63	32	45	42	1002	59836
25	38	1	—	59	95652	64	23	42	41	941	57328
26	45	3	—	101	95652						
27	49	6	—	144	95652	65	14	37	37	877	54830
28	85	4	1	225	95652	66	19	46	43	813	52517
29	85	7	3	302	95227	67	20	42	46	748	49739
						68	21	30	33	693	46681
30	87	14	1	372	94281	69	17	35	33	642	44458
31	99	15	2	455	94028						
32	78	17	3	514	93614	70	22	32	46	599	42173
33	103	29	2	585	93068	71	9	23	30	539	38934
34	116	38	1	661	92750	72	10	20	36	499	36767
						73	13	17	34	459	34114
35	141	31	4	770	92609	74	12	25	47	412	31587
36	132	27	5	871	92128						
37	137	43	6	960	91600	75	14	15	23	364	27984
38	139	39	8	1054	91027	76	11	13	28	339	26216
39	121	36	7	1131	90336	77	8	18	35	301	24050
						78	2	16	37	252	21254
40	139	59	10	1204	89777	79	3	16	19	202	18133
41	129	56	13	1267	89031						
42	129	63	9	1320	88118	80	7	11	29	179	16428
43	116	61	9	1366	87517	81	2	4	24	148	13766
44	131	61	14	1427	86940	82	3	8	14	119	11534
						83	2	8	14	99	10177
45	99	73	15	1439	86087	84	1	2	11	84	8738
46	92	70	14	1446	85190						
47	104	61	21	1475	84365	85	1	4	14	70	7594
48	96	58	18	1492	83164	86	1	2	8	55	6061
49	83	54	17	1503	82161	87	—	1	16	46	5179
						88	2	4	6	28	3378
50	85	57	17	1514	81232	89	1	1	4	22	2654
51	92	55	20	1534	80319						
52	78	65	25	1527	79272	90	—	3	3	15	2171
53	81	63	39	1520	77974	91	—	—	3	12	1737
54	57	61	31	1477	75974	92	—	1	—	8	1303
						93	—	—	2	8	1303
55	59	80	26	1425	74379	94	—	1	1	5	977
56	78	80	19	1397	73022						
57	71	87	43	1362	72029	95	—	—	3	4	782
58	49	63	30	1305	69755	96	—	—	1	1	195
59	57	73	35	1259	68151	97	—	—	—	0	0
Sum						3667	2323	1344			

IV. Kvinders Dødelighed efter Erfaringer ved den samlede norske almindelige Enkekasse i Tidsrummet fra Begyndelsen af 1846 til Slutningen af 1872.

Alder	Indræ- dende	Udræ- dende	Døde.	Levende.	Dekre- mentta- bel.	Alder	Indræ- dende	Udræ- dende	Døde.	Levende.	Dekre- ment- tabel.
n	I _n	U _n	D _n	L _n	A _n	n	I _n	U _n	D _n	L _n	A _n
17	1	—	—	1	100000	52	67	61	21	1552	72197
18	13	—	—	14	100000	53	63	69	15	1525	71220
19	33	—	—	47	100000	54	65	53	23	1522	70519
20	44	2	2	89	100000	55	54	52	18	1501	69453
21	83	4	2	166	97753	56	57	59	19	1481	68621
22	102	6	5	260	96575	57	45	64	23	1443	67740
23	109	13	2	351	94718	58	45	67	32	1398	66661
24	135	11	3	473	94178	59	55	53	29	1368	65135
25	110	17	6	563	39518	60	44	66	26	1317	63754
26	133	24	4	666	92584	61	32	65	27	1258	62495
27	119	25	6	756	92027	62	40	53	34	1218	61154
28	121	33	13	838	91297	63	31	50	34	1165	59447
29	125	40	10	910	89881	64	35	43	19	1123	57712
30	112	41	8	971	88893	65	32	50	32	1086	56736
31	125	50	13	1038	88161	66	35	44	29	1045	55064
32	116	39	9	1102	87057	67	23	56	34	983	53536
33	123	50	7	1166	86346	68	36	63	34	922	51684
34	144	59	10	1244	85827	69	27	41	36	874	49778
35	109	52	11	1291	85137	70	36	28	33	846	47728
36	126	60	18	1346	84412	71	31	34	34	810	45866
37	87	46	19	1369	83283	72	8	26	44	758	43941
38	117	52	10	1415	82127	73	25	32	41	707	41390
39	122	65	19	1462	81559	74	23	26	35	663	38990
40	111	70	13	1484	80487	75	16	36	43	608	36931
41	111	71	14	1511	79782	76	14	28	55	551	34320
42	103	74	12	1526	79043	77	17	22	31	491	30894
43	97	67	9	1544	78421	78	18	29	48	449	28943
44	108	76	16	1567	77964	79	14	18	41	397	25849
45	74	72	14	1553	77168	80	10	18	40	348	23180
46	96	56	19	1579	76472	81	6	18	27	296	20515
47	75	61	16	1574	75552	82	6	13	34	262	18644
48	89	75	9	1572	74784	83	7	13	29	222	16225
49	69	64	15	1568	74356	84	4	6	27	191	14105
50	92	69	16	1576	73645	85	1	11	31	154	12111
51	69	68	15	1561	72897	86	2	4	16	121	9673

Alder	Indtræ-	Udtræ-	Døde.	Levende.	Dekre-	Alder	Indtræ-	Udtræ-	Døde	Levende.	Dekre-
n	I _n	U _n	D _n	L _n	mentta-	n	I _n	U _n	D _n	L _n	ment-
					bel.						tabel.
					A _n						A _n
87	—	2	23	103	8394	98	—	—	1	2	233
88	1	4	20	77	6520	99	—	—	—	1	116
89	2	3	7	56	4826						
						100	—	—	—	1	116
90	1	2	14	48	4223	101	—	—	—	1	116
91	—	1	12	33	2991	102	—	—	—	1	116
92	—	1	7	20	1904	103	—	—	—	1	116
93	—	—	2	13	1237	104	—	—	—	1	116
94	1	—	4	12	1047						
						105	—	—	—	1	116
95	—	2	2	6	698	106	—	—	1	1	116
96	—	—	1	4	465	107	—	—	—	0	0
97	—	—	1	3	349	Sum	4432	2898	1534		

Det sees heraf at for Mændenes Vedkommende har:

- ved den nye Afdeling Antallet været 1729, hvoraf 289 Døde og 1440 Gjenlevende, største Antal Levende i nogen enkelt Alder 804;
- ved den samlede Enkekasse har Antallet været 3667, hvoraf 1344 Døde, Gjenlevende 2323, største Antal Levende i nogen enkelt Alder 1534.

For Kvinders Vedkommende har:

- ved den nye Afdeling Antallet været 1776, hvoraf 232 Døde og 1544 Gjenlevende, største Antal Levende i nogen enkelt Alder 743;
- ved den samlede Enkekasse har Antallet været 4432, hvoraf 1534 Døde og 2898 Gjenlevende, største Antal Levende i nogen enkelt Alder 1579.

I Danmark, hvor en lignende Undersøgelse ere foretaget angående Dødeligheden i Livrente- og Forsørgelses-Anstalten af 1842, omfattende ligeledes 27 Aar, fra 1842 til 1868, af denne nærmest til vor Enkekasse svarende Ind-

Om Dødeligheden blandt Indskyderne i Enkekassen. 183

retning, har man i Afdelingen for livsvarige Overlevelsere renter havt:

for Mænd Antal 5943, hvoraf 1063 Døde og 4880 Gjenlevende, største Antal i nogen enkelt Alder 2110;
for Kvinder Antal 8558, hvoraf 1257 Døde og 7301 Gjenlevende, største Antal i nogen enkelt Alder 2778.

De ovenstående Dekrementtabeller, udregnede efter Erfaringer ved den samlede norske Enkekasse, udvise, med Undtagelse af de yngste Aldere, hvor Antallet af Erfaringer er for lidet, en ret regelmæssig Gang; for de høieste Aldere er vistnok også Antallet af Erfaringer ringe, men dette er her en Nødvendighed og medfører ikke så stor Uregelmæssighed ved de Anvendelser, hvortil Dekrementtabeller benyttes.

Ved en sådan Anvendelse vil det dog navnlig for kortvarige Forsørgelsers Vedkommende, være nødvendigt at foretage en Udjævning af de mindre Uregelmæssigheder, som det mindre Antal Erfaringer stedse må medføre. Denne Udjævning er nedenfor udført på sædvanlig Måde for den samlede Enkekasses Vedkommende: af den fundne Dekrementtabel er beregnet Livrenteværdien for alle Aldere efter en vis Rentefod, hvortil jeg har valgt den samme som i Danmark ved ovennævnte Undersøgelser valgte, nemlig 4 pCt. årlig betalt efterskudsvis for hvert Halvår; disse Livrenteværdier ere derpå udjævnede ved at sætte samme lig Middeltallet af den for den givne Alder, for de to foregående og for de to efterfølgende Aldere fundne, og fra disse udjævnede Livrenteværdier er derpå beregnet tilbage en ny Dekrementtabel.

Antallet Levende i den første faktiske Dekrementtabel, A_n , diskonteres da ved at dividere samme med $(1,0404)^n$, og Livrenteværdien findes ved at dividere Summen af de såle-

des diskonterede Antal Levende fra den høieste Alder ned til Alderen n med Antallet diskonterede Levende i denne

Alder og derfra subtrahere $0,5$. Sættes: $\frac{A_n}{(1,0404)^n} = \mathfrak{A}_n$, hvor

\mathfrak{A}_n altså er det diskonterede Antal Levende, og $\Sigma \mathfrak{A}_n =$

$\mathfrak{A}_n + \mathfrak{A}_{n+1} + \mathfrak{A}_{n+2} + \dots = C_n$, hvor C_n altså er

Summen af diskonteret Antal Levende, så bliver Livrente-

værdien $\frac{C_n}{\mathfrak{A}_n} - 0,5$. Istedetfor at udjævne disse Tal ud-

jævnes Værdien af $\frac{C_n}{\mathfrak{A}_n}$, idet den konstante Subtraktor $0,5$

kan udelades. Man sætter altså som udjævnet Værdi:

$$\frac{1}{5} \left(\frac{C_{n-2}}{\mathfrak{A}_{n-2}} + \frac{C_{n-1}}{\mathfrak{A}_{n-1}} + \frac{C_n}{\mathfrak{A}_n} + \frac{C_{n+1}}{\mathfrak{A}_{n+1}} + \frac{C_{n+2}}{\mathfrak{A}_{n+2}} \right)$$

Man beregner nu heraf den udjævnede Dekrementtabel ved at gå ud fra samme Værdi af C_n i den yngste Alder,

f. Ex. 25, som i den faktiske Dekrementtabel. Af C_{25} og

den udjævnede Værdi af $\frac{C_{25}}{\mathfrak{A}_{25}}$ beregnes ved Division den

udjævnede Værdi af \mathfrak{A}_{25} ; ved at subtrahere samme fra C_{25}

findes den udjævnede Værdi af C_{26} , ved at dividere samme

med den udjævnede Værdi af $\frac{C_{26}}{\mathfrak{A}_{26}}$ findes den udjævnede

Værdi af \mathfrak{A}_{26} o. s. v. Af de således beregnede udjævnede

Værdier af \mathfrak{A}_n beregnes derefter de udjævnede Værdier

af A_n , eller den udjævnede Dekrementtabel, ved at multipli-

cere med $(1,0404)^n$.

Resultaterne af denne Beregning findes i nedenstående Tabeller. Beregningerne ere alle udførte med to Decimaler flere, hvilke her ere bortkastede.

Om Dødeligheden blandt Indskyderne i Enkekassen. 185

V. Udjævnet Dekrementtabel for Mænd efter Erfaringer ved den samlede norske almindelige Enkekasse 1846—1872.

Alder	Faktisk Tabel.			Udjævnet Tabel:		
	\mathcal{M}_n	C_n	$\frac{C_n}{\mathcal{M}_n}$	$\frac{C_n}{\mathcal{M}_n}$	C_n	\mathcal{M}_n
22	41840	824310	19,701			
23	40215	782470	19,457			
24	38654	742255	19,203			
25	35537	703601	19,799	19,465	703601	36147
26	34158	668064	19,558	19,383	667454	34435
27	32831	633906	19,308	19,315	633020	32774
28	31556	601075	19,048	19,109	600246	31412
29	30196	569519	18,861	18,904	568834	30090
30	28735	539323	18,769	18,708	538743	28798
31	27545	510588	18,536	18,524	509946	27528
32	26359	483043	18,325	18,329	482417	26320
33	25188	456684	18,131	18,094	456098	25207
34	24127	431496	17,884	17,858	430891	24129
35	23155	407369	17,593	17,612	406762	23096
36	22140	384214	17,354	17,359	383666	22101
37	21158	262074	17,097	17,102	361565	21141
38	20210	340916	16,869	16,857	340423	20194
39	19277	320706	16,598	16,612	320229	19277
40	18414	301429	16,369	16,372	300951	18382
41	17552	283015	16,124	16,119	282569	17530
42	16697	265463	15,898	15,859	265040	16712
43	15940	248766	15,607	15,590	248328	15929
44	15220	232826	15,298	15,314	232399	15176
45	14486	217607	15,023	15,022	217223	14461
46	13778	203121	14,743	14,737	202762	13759
47	13114	189344	14,438	14,454	189003	13076
48	12426	176229	14,183	14,161	175927	12424
49	11799	163803	13,883	13,854	163503	11802
50	11213	152004	13,556	13,541	151702	11203
51	10656	140792	13,212	13,217	140499	10630
52	10109	130136	12,873	12,909	129869	10061
53	9557,3	120027	12,559	12,608	119808	9502,5
54	8950,5	110469	12,342	12,308	110305	8961,9
55	8422,3	101519	12,054	11,994	101344	8449,7
56	7947,6	93097	11,714	11,695	92894	7943,0
57	7535,1	85149	11,300	11,370	84951	7471,2
58	7013,8	77614	11,066	11,040	77480	7018,2
59	6586,5	70600	10,719	10,709	70462	6579,5

Alder	Faktisk Tabel.			Udjævnet Tabel.		
	M_n	C_n	$\frac{C_n}{M_n}$	$\frac{C_n}{M_n}$	C_n	M_n
60	6154,7	64014	10,401	10,407	63882	6138,2
61	5751,0	57859	10,061	10,090	57744	5722,9
62	5322,2	52108	9,791	9,788	52021	5314,9
63	4935,6	46786	9,479	9,493	46706	4919,9
64	4545,1	41850	9,208	9,204	41786	4540,2
65	4178,3	37305	8,928	8,918	37246	4176,6
66	3846,6	33127	8,612	8,654	33069	3821,2
67	3501,7	29280	8,362	8,377	29248	3491,4
68	3158,7	25778	8,161	8,088	25757	3184,4
69	2891,5	22620	7,823	7,827	22572	2883,9
70	2636,4	19728	7,483	7,544	19688	2609,7
71	2339,4	17092	7,306	7,246	17079	2357,0
72	2123,4	14752	6,948	6,955	14722	2116,5
73	1893,7	12629	6,669	6,720	12605	1875,8
74	1685,3	10735	6,370	6,437	10729	1666,8
75	1485,1	9049,9	6,306	6,157	9062,4	1471,8
76	1292,2	7614,8	5,893	5,895	7590,6	1287,7
77	1139,5	6322,6	5,549	5,683	6300,9	1109,1
78	967,86	5183,1	5,355	5,412	5193,8	959,72
79	793,69	4215,3	5,311	5,214	4234,0	812,02
80	691,11	3421,6	4,951	5,074	3422,0	674,38
81	556,66	2730,5	4,905	4,911	2747,6	559,48
82	448,28	2173,8	4,849	4,706	2188,2	464,93
83	380,18	1725,6	4,539	4,504	1723,2	382,64
84	313,74	1345,4	4,288	4,288	1342,6	312,63
85	262,07	1031,6	3,936	4,007	1038,0	256,56
86	201,05	769,56	3,828	3,878	771,41	198,90
87	165,14	568,51	3,443	3,788	572,51	151,14
88	103,51	403,37	3,897	3,722	421,37	113,22
89	78,17	299,86	3,836	3,634	308,15	84,79
90	61,48	221,69	3,606	3,608	223,36	61,90
91	47,27	160,21	3,389	3,311	161,46	48,77
92	34,08	112,94	3,314	2,934	112,69	38,41
93	32,75	78,87	2,408	2,460	74,28	30,19
94	23,61	46,12	1,951	1,983	44,09	22,24
95	18,15	22,510	1,240	1,397	21,85	15,64
96	4,30	4,36	1,000	0,747	6,21	8,32
97	0	0	0	0	0	0

Om Dødeligheden blandt Indskyderne i Enkekassen. 187

Heraf erholdes følgende udjævnede Dekrementtabel, foran hvilken til Sammenligning er sat den først udregnede faktiske Tabel. Mantissen af Logarithmen til det udjævnede A. tal Levende er tilføjet.

Alder	Faktisk Dekrement-Tabel.	Udjævnede Dekrement-Tabel.	Log. A _n	Alder	Faktisk Dekrement-Tabel.	Udjævnede Dekrement-Tabel.	Log. A _n
n	A _n	A _n		n	A _n	A _n	
25	95652	97293	.98808	60	66257	66078	.82006
26	95552	96429	.98421	61	64412	64097	.80684
27	95652	95485	.97994	62	62018	61932	.79192
28	95652	95215	.97871	63	59835	59646	.77558
29	95227	94893	.97723	64	57328	57267	.75790
30	94281	94487	.97537	65	54830	54808	.73885
31	94028	93970	.97299	66	52517	52171	.71743
32	93614	93474	.97069	67	49739	49594	.69543
33	93068	93139	.96913	68	46681	47061	.67266
34	92750	92759	.96736	69	44458	44341	.64681
35	92609	92373	.96555	70	42173	41747	.62062
36	92128	91966	.96363	71	38934	39228	.59359
37	91600	91527	.96155	72	36767	36650	.56407
38	91027	90958	.95884	73	34114	33792	.52881
39	90336	90337	.95586	74	31587	31239	.49470
40	89777	89621	.95241	75	27984	28700	.45788
41	89031	88918	.94899	76	26216	26125	.41705
42	88118	88194	.94544	77	24050	23410	.36940
43	87517	87457	.94179	78	21254	21075	.32377
44	86940	86690	.93797	79	18133	18552	.26839
45	86087	85942	.93421	80	16428	16030	.20493
46	85190	85075	.92980	81	13766	13836	.14102
47	84365	84121	.92490	82	11534	11962	.07781
48	83164	83151	.91987	83	10177	10243	.01041
49	82161	82178	.91476	84	8738	8707	.93986
50	81232	81159	.90934	85	7594	7434	.87121
51	80319	80125	.90377	86	6061	5996	.77787
52	79272	78894	.89704	87	5179	4740	.67582
53	77974	7758	.88946	88	3378	3694	.56754
54	75974	76070	.88122	89	2654	2879	.45919
55	74379	74621	.87286	90	2171	2186	.33971
56	73022	72979	.86320	91	1737	1792	.25338
57	72029	71418	.85381	92	1303	1469	.16690
58	69755	69798	.84384	93	1303	1201	.07947
59	68151	68079	.83301	94	977	920	.96394
				95	782	673	.82833
				96	195	375	.57116
				97	0	0	

VI. Udjævnet Dekrementtabel for Kvinder efter Erfaringer
ved den norske almindelige Enkekasse 1846—1872.

Alder n	Faktisk Tabel.			Udjævnet Tabel.		
	\mathcal{N}_n	C_n	$\frac{C_n}{\mathcal{N}_n}$	$\frac{C_n}{\mathcal{N}_n}$	C_n	\mathcal{N}_n
17	51003	1013684	19,875			
18	49022	962681	19,638			
19	47119	913659	19,391			
20	45289	866540	19,134	19,347	866540	44790
21	42552	821251	19,300	19,296	821750	42588
22	40407	778699	19,271	19,264	779162	40446
23	38091	738292	19,382	19,256	738716	38363
24	36403	700201	19,234	19,201	700353	36474
25	34768	663798	19,092	19,121	663879	34721
26	33062	629030	19,026	18,992	629158	33128
27	31587	595968	18,868	18,894	596030	31546
28	30119	564381	18,738	18,809	564484	30012
29	28501	534262	18,746	18,710	534472	28565
30	27093	505761	18,667	18,632	505907	27153
31	25826	478668	18,534	18,550	478754	25809
32	24513	452842	18,474	18,429	452945	24578
33	23368	428329	18,329	18,290	428366	23421
34	22326	404961	18,138	18,146	404946	22316
35	21287	382635	17,975	17,997	382630	21261
36	20286	361348	17,813	17,861	361369	20232
37	19237	341062	17,729	17,723	341137	19249
38	18234	321825	17,650	17,595	321888	18295
39	17402	303591	17,446	17,461	303594	17387
40	16509	286189	17,336	17,307	286207	16538
41	15729	269680	17,146	17,123	269670	15749
42	14978	253951	16,955	16,926	253920	15002
43	14283	238973	16,731	16,710	238919	14298
44	13648	224690	16,463	16,483	224621	13627
45	12984	211042	16,253	16,255	210994	12981
46	12368	198058	16,014	16,022	198013	12359
47	11744	185690	15,811	15,778	185654	11767
48	11174	173946	15,568	15,570	173887	11204
49	10678	162772	15,243	15,252	162683	10667
50	10165,4	152094	14,962	14,963	152016	10160
51	9671,5	141929	14,675	14,668	141857	9670,9
52	9206,6	132257	14,365	14,372	132186	9197,5
53	8729,4	123050	14,096	14,075	122988	8737,8
54	8307,9	114321	13,761	13,769	114250	8297,8

Om Dødeligheden blandt Indskyderne i Enkekassen. 189

Alder n	Faktisk Tabel.			Udjævnet Tabel.		
	\mathcal{M}_n	C_n	$\frac{C_n}{\mathcal{M}_n}$	$\frac{C_n}{\mathcal{M}_n}$	C_n	\mathcal{M}_n
55	7864,6	106013	13,480	13,455	105953	7874,6
56	7468,5	98149,	13,142	13,130	98078	7469,7
57	7036,4	90680	12,796	12,821	90608	7067,3
58	6702,7	83594	12,472	12,509	83541	6678,5
59	6295,0	76891	12,215	12,199	76862	6300,9
60	5922,2	70596	11,920	11,891	70562	5933,8
61	5579,9	64674	11,590	11,593	64628	5574,6
62	5248,1	59094	11,260	11,290	59053	5230,7
63	4903,5	53846	10,981	10,958	53822	4911,7
64	4575,6	48942	10,696	10,626	48911	4603,1
65	4323,5	44367	10,262	10,284	44308	4308,2
66	4033,1	40043	9,929	9,932	39999	4027,3
67	3769,0	36010	9,554	9,568	35972	3759,5
68	3497,3	32241	9,219	9,226	32213	3491,6
69	3237,5	28744	8,878	8,874	28721	3236,3
70	2983,6	25506	8,549	8,521	25485	2990,6
71	2755,9	22523	8,172	8,177	22494	2750,7
72	2537,7	19767	7,789	7,837	19743	2519,1
73	2297,6	17229	7,499	7,485	17224	2301,3
74	2080,3	14931	7,177	7,146	14923	2088,4
75	1894,0	12851	6,785	6,854	12834	1872,6
76	1691,7	10957	6,477	6,538	10962	1676,7
77	1463,7	9265,4	6,330	6,249	9285,2	1486,0
78	1318,0	7801,7	5,919	5,989	7799,2	1302,2
79	1131,4	6483,7	5,731	5,749	6497,0	1130,0
80	974,94	5352,3	5,490	5,463	5367,0	982,51
81	829,57	4377,4	5,277	5,210	4384,5	841,51
82	724,62	3547,8	4,896	4,940	3543,0	717,25
83	606,10	2823,2	4,658	4,660	2825,7	606,35
84	506,46	2217,1	4,378	4,411	2219,4	503,20
85	417,98	1710,7	4,093	4,158	1716,2	412,79
86	320,88	1292,7	4,029	3,931	1303,4	331,59
87	267,64	971,79	3,631	3,765	971,81	258,13
88	199,80	704,15	3,524	3,552	713,68	200,91
89	142,16	504,35	3,548	3,343	512,76	153,40
90	119,56	362,19	3,029	3,264	359,36	110,10
91	81,40	242,63	2,981	3,276	249,26	76,09
92	49,79	161,23	3,238	3,201	173,17	54,09
93	31,11	111,44	3,583	3,274	119,07	36,37
94	25,30	80,33	3,175	3,426	82,71	24,14
95	16,21	55,03	3,395	3,537	58,56	16,56
96	10,39	38,82	3,737	3,694	42,01	11,37

Alder n	Faktisk Tabel.			Udjævnet Tabel.		
	\mathcal{M}_n	C_n	$\frac{C_n}{\mathcal{M}_n}$	$\frac{C_n}{\mathcal{M}_n}$	C_n	\mathcal{M}_n
97	7,49	28,43	3,797	4,458	30,63	6,87
98	4,80	20,94	4,364	5,207	23,76	4,73
99	2,31	16,14	6,999	5,370	19,04	3,55
100	2,22	13,83	6,240	5,537	15,49	2,80
101	2,13	11,61	5,450	5,419	12,69	2,34
102	2,05	9,43	4,630	4,596	10,35	2,25
103	1,97	7,43	3,775	3,741	8,10	2,16
104	1,89	5,46	2,886	2,851	5,93	2,08
105	1,82	3,57	1,963	1,950	3,85	1,98
106	1,75	1,75	1,000	0,988	1,88	1,88
107	0	0	0	0	0	0

Heraf erholdes følgende udjævnede Dekrementtabel, foran hvilken til Sammenligning er sat den først udregnede faktiske Tabel. Mantissen af Logarithmen til det udjævnede Antal Levende er tilføjet.

Alder n	Faktisk Dekrement- Tabel. A_n	Udjævnet Dekrement- Tabel. A_n	Log. A_n	Alder n	Faktisk Dekrement- Tabel. A_n	Udjævnet Dekrement- Tabel. A_n	Log. A_n
20	100000	98899	.99519	37	83283	83332	.92081
21	97753	97834	.99049	38	82127	82401	.91593
22	96575	96668	.98528	39	81559	81476	.91103
23	94718	95393	.97952	40	80487	80628	.90648
24	94178	94362	.97480	41	79782	79886	.90247
25	93581	93454	.97060	42	79043	79169	.89855
26	92584	92769	.96741	43	78421	78505	.89490
27	92027	91909	.96336	44	77964	77843	.89122
28	91297	90970	.95890	45	77168	77145	.88731
29	89881	90085	.95465	46	76472	76418	.88320
30	88893	89090	.94983	47	75552	75696	.87907
31	88101	88101	.94498	48	74784	74990	.87500
32	87057	87290	.94097	49	74356	74274	.87084
33	86346	86538	.93721	50	73645	73603	.86690
34	85827	85788	.93343	51	72897	72893	.86268
35	85137	85033	.92959	52	72197	72209	.85859
36	84412	84189	.92525	53	71220	71288	.85302

Alder	Faktisk Dekrement-Tabel.	Udjævnet Dekrement-Tabel.	Log. A_n	Alder	Faktisk Dekrement-Tabel.	Udjævnet Dekrement-Tabel.	Log. A_n
n	A_n	A_n		n	A_n	A_n	
54	70519	70434	.84778	82	18644	18454	.26610
55	69453	69542	.83225	83	16225	16231	.21035
56	68621	68632	.83653	84	14105	14014	.14657
57	67740	67557	.82967	85	12111	11961	.07776
58	66661	66420	.82230	86	9673	9996	.99983
59	65135	65196	.81422	87	8394	8096	.90827
60	63754	63878	.80535	88	6520	6556	.81664
61	62495	62435	.79543	89	4826	5208	.71666
62	61154	60951	.78498	90	4223	3889	.58980
63	59447	59546	.77486	91	2991	2796	.44658
64	57712	58060	.76387	92	1904	2068	.31558
65	56736	56535	.75232	93	1237	1447	.16033
66	55064	54984	.74024	94	1047	999	.99964
67	53536	53401	.72755	95	698	713	.85299
68	51684	51600	.71265	96	465	509	.70711
69	49778	49760	.69688	97	349	320	.50547
70	47728	47840	.67979	98	233	229	.36020
71	45866	45780	.66067	99	116	179	.25246
72	43941	43619	.63967	100	116	147	.16689
73	41390	41456	.61759	101	116	128	.10691
74	38990	39142	.59264	102	116	128	.10691
75	36931	36515	.56247	103	116	128	.10691
76	34320	34015	.53167	104	116	128	.10691
77	30894	31365	.49644	105	116	126	.10177
78	28943	28595	.45629	106	116	125	.09665
79	25849	25818	.41192	107	0	0	0
80	23180	23354	.36836				
81	20515	20811	.31829				

Sammenligningen af Mortalitetstabeller, eller Dekrement-tabeller, kan foretages ved at sammenligne den af disse Tabeller for de forskjellige Aldere beregnede Dødelighed i Løbet af

det efter Fødselsdagen følgende År, $\delta_n = \frac{A_n - A_{n+1}}{A_n}$,

eller i Løbet af flere, f. Ex. 5, efter Fødselsdagen følgende

År, $\frac{A_n - A_{n+5}}{A_n}$, eller Dødelighedstyrken på Fødselsdagen,

$$\mu_n = \frac{A_n - 1 - A_{n+1}}{2 A_n}. \text{ Fremdeles ved at beregne}$$

den sandsynlige Levealder, d. e. den Alder k , hvori Antallet af Tilbagelevende er netop det Halve af det i en given Alder, n , begyndende Antal, den Værdi af k for hvilken $A_k = \frac{1}{2} A_n$; eller ved at beregne de tilbagestående midlere Leveår, d. e. Middeltallet af de tilbageværende Leveår, m , som af et større Antal i samme Begyndelsesalder,

$$n, \text{ vil opnåes, } m = \frac{A_n + A_{n+1} + A_{n+2} + \dots}{A_n} - \frac{1}{2},$$

hvoraf følger den midlere Levealder, $m + n$. Eller endelig ved at sammenligne de efter de forskellige Tabeller og samme Rentefod svarende Livrenteværdier, hvilke findes ved en lignende Beregning som de tilbagestående midlere Leveår, når blot overalt Antallet af Levende diskonteres efter denne Rentefod; vælges som Rentefod 2 pCt. halvårlig betalt efterskudsvis, og betegnes, som ovenfor, de efter denne Rentefod diskonterede

Antal Levende ved \mathfrak{A}_n , hvor altså $\mathfrak{A}_n = \frac{\mathfrak{A}_n}{(1,0404)^n}$, samt

Summen af Antallet af diskonterede Levende ved C_n ,

hvor altså $C_n = \mathfrak{A}_n + \mathfrak{A}_{n+1} + \mathfrak{A}_{n+2} + \dots$, så

bliver Livrenteværdien: $L_n = \frac{C_n}{\mathfrak{A}_n} - \frac{1}{2}$.

Nedenstående Tabeller udvise er sådan Sammenligning af Erfaringer fra den nye Afdeling (1848—1872) og fra den samlede Enkekasse (1846—1872), efter den faktiske og efter

den udjævnede Dekrementtabel, med de efter ældre Erfaringer ved Enkekassen, for Mænds Vedkommende fra 1785—1845, for Kvinders Vedkommende fra 1814—1845, af en Kommission, hvoraf jeg var Medlem, i 1847 beregnede og udjævnede Dekrementtabeller; endvidere med den af det statistiske Kontor efter Erfaringer fra de to sidste Folketællinger og efter Opgaver over Fødte og Døde for Tidsrummet 1856—1865 for det hele Rige beregnede Dekrementtabel (Norges Statistik udgiven i 1869, C No. 1, Folkemængdens Bevægelse i Årene 1856—1865 p. 216 og 217); med de efter Erfaringer fra den danske Livsforsikrings- og Forsörgelses-Anstalt af 1842 for Årene 1842—68 på samme Måde, som her for den norske Enkekasse beregnede og udjævnede Dekrementtabeller — ved hvilke for Mænds Vedkommende Tabellen for Forsörgere, ikke den for Forsikkrede, er benyttet —; med de for den samme Anstalts nye Afdeling af 1871 opstillede Grundtavler; samt endelig med Engländeren Finlaisons Tabeller, taget af hans på offentlig Foranstaltning i 1829 udgivne Værk „Finlaison's report on the evidence and elementary facts on which tables of life annuities are founded“, hvilke sidste Tabeller tidligere i Danmark have været lagte til Grund for den ældre Livsforsikrings Anstalt af 1842, og hos os fremdeles benyttes ved flere Forsikrings- og Pensions-Anstalter.

VII. Af 100 Mænd i hosstående Alder
dö inden Udlöbet af 5 År.

Alder.	Norske Enkekasse.				Norge 1856—65	Danske Anstalt 1842—68	Danske Grund- tavler 1871	Finlaison 1829
	Nye Afdeling 1848-72.	Samlede 1846—72.		Ældre 1785-1845				
		Faktisk Tabel.	Udjævnet Tabel.					
25	1,38	1,43	2,88	3,49	3,95	3,87	3,47	6,36
30	1,81	1,77	2,24	4,16	4,13	3,64	3,68	6,11
35	2,80	3,06	2,98	5,66	4,30	3,65	3,77	6,27
40	3,85	4,11	4,11	7,20	5,27	4,33	4,25	6,58
45	5,17	5,64	5,56	9,70	5,80	5,27	5,45	6,80
50	7,53	8,44	8,06	11,93	7,38	6,91	7,64	9,48
55	10,10	10,92	11,45	15,99	9,43	10,71	11,20	13,31
60	12,72	17,25	17,06	22,58	13,24	16,20	16,61	15,91
65	18,74	23,09	23,83	27,50	19,52	25,32	24,44	22,25
70	29,40	33,64	31,25	40,23	29,38	36,04	35,21	30,01
75		41,30	44,15	48,08	39,38	46,74	49,09	37,82
80		53,78	53,63	68,52	54,70	68,32	64,82	55,59
85		71,40	70,59	88,23	68,62		80,24	80,08
90		64,00	69,19	100,00	76,77		91,93	93,78
95		100,00	100,00		82,80		100,00	100,00
100					100 00			

VIII. Af 100 Kvinder i hosstående Alder
dö inden Udlöbet af 5 År.

Alder	Norske Enkekasse.				Norge 1856—65	Danske Anstalt. 1842—68.	Danske Grund- tavler. 1871.	Finlaison 1829.
	Nye Afdeling 1848-72.	Samlede 1846—72.		Ældre 1814-1845				
		Faktisk Tabel.	Udjævnet Tabel.					
20	7,11	6,42	5,51	4,50	2,82	4,28	4,82	4,22
25	5,30	5,01	4,67	5,21	3,23	4,92	4,87	4,38
30	4,44	4,23	4,55	5,61	3,92	5,02	4,63	4,73
35	4,03	5,46	5,18	5,03	4,34	4,59	4,39	5,37
40	4,14	4,12	4,32	3,93	4,79	3,73	4,38	5,57
45	4,02	4,57	4,59	4,59	5,13	4,54	4,81	5,78
50	5,51	5,69	5,52	7,15	6,13	6,73	5,93	6,14
55	6,33	8,21	8,14	10,22	7,70	7,73	8,11	7,78
60	7,47	11,01	11,50	12,78	11,03	11,13	11,88	10,24
65	16,85	15,88	15,38	18,68	17,46	16,32	17,96	14,87
70	25,41	22,62	18,80	27,14	27,65	26,96	27,19	22,72
75	41,26	37,23	36,04	40,57	35,55	41,78	40,23	33,93
80		47,75	48,79	59,39	50,37	57,41	56,81	44,46
85		65,13	67,49	69,37	61,44	64,15	74,66	55,19
90		83,47	81,67	81,63	72,29		89,44	84,20
95		83,34	79,40	100,00	83,69		100,00	98,90
100		0,00	13,93		100,00			100,00
105		100,00	100,00					

IX. Dødelighedsstyrke for Mænd (i Procenter).

Alder	Norske Enkekasse.				Norge 1856-65	Danske Anstalt. 1842-62.	Danske Grund- tavler. 1871.	Finlaison 1829.
	Nye Afdeling 1848-72	Samlede 1846-72		Ældre 1785-1845				
		Faktisk Tabel.	Udjævnet Tabel.					
25	2,63	2,27	0,89	0,70	0,79	1,18	0,69	1,42
30	0,61	0,63	0,49	0,72	0,83	0,74	0,74	1,27
35	0,32	0,34	0,43	1,04	0,86	0,70	0,75	1,25
40	0,58	0,73	0,79	1,20	0,93	0,87	0,80	1,35
45	0,89	1,02	0,94	1,83	1,14	0,92	0,97	1,46
50	1,16	1,13	1,26	2,15	1,30	1,25	1,31	1,57
55	1,71	1,98	2,07	2,98	1,68	1,68	1,92	2,43
60	2,76	2,82	3,01	4,36	2,24	2,92	2,91	3,16
65	1,79	4,39	4,65	5,62	3,43	4,31	4,47	4,01
70	4,79	6,55	6,12	8,05	5,70	6,81	6,91	6,06
75	10,00	9,64	8,91	12,50	8,07	11,76	10,70	8,10
80	33,33	13,29	14,71	14,82	12,31	13,69	16,61	12,13
85		17,63	18,23	23,53	18,62		25,85	21,52
90		21,12	24,85	100,00	27,78		40,49	44,68
95		50,00	40,47		33,70		64,59	80,93
100					37,50		100,00	

X. Dødlighedsstyrke for Kvinder (i Procenter)

Alder	Norske Enkekasse.				Norge 1856—65	Danske Anstalt 1842—62.	Danske Grund- tavler. 1871.	Finlaison 1829.
	Nye Afdeling 1848-72.	Samlede 1846-72		Ældre 1814-45				
		Faktisk	Udjævnet					
20	1,32	0,62	0,35	0,87	0,53	0,85	0,94	0,86
25	0,98	0,85	0,85	0,99	0,62	0,91	1,01	0,88
30	1,05	0,97	1,11	1,12	0,68	1,04	0,98	0,93
35	0,70	0,83	0,94	1,19	0,87	1,03	0,92	1,05
40	1,10	1,10	0,99	0,83	0,87	0,85	0,89	1,13
45	0,62	0,97	0,92	0,74	0,92	0,63	0,92	1,17
50	0,97	0,99	0,94	1,10	1,10	1,13	1,07	1,21
55	1,34	1,37	1,30	1,89	1,38	1,57	1,41	1,39
60	2,03	2,07	2,16	2,46	1,84	1,80	2,04	1,84
65	1,44	2,33	2,72	3,17	2,90	3,09	3,12	2,59
70	1,67	4,10	4,16	5,16	5,17	4,45	4,95	4,00
75	7,18	6,32	7,02	7,69	7,43	8,32	7,98	6,39
80		11,51	10,72	13,71	10,35	13,17	12,98	10,51
85		18,30	16,80	20,94	17,48	22,39	21,22	12,67
90		21,73	31,01	26,53	20,78	18,73	34,94	22,47
95		41,70	34,35	44,44	29,89		58,52	52,74
100		0,00	17,34		43,33		100,00	100,00
105		0,00	1,21					

XI. Sandsynlig Levealder for Mænd.

Alder	Norske Enkekasse.				Norge 1856-65	Dansk Anstalt 1842-68	Danske Grund- tavler 1871.	Finlaison 1829
	Nye Afdeling 1848—72.	Samlede 1846-72.		Ældre 1785-1845				
		Faktisk	Udjævnet					
25	70,20	67,62	67,37	61,68	68,38	67,50	67,09	63,57
30	70,64	67,85	67,93	62,39	69,21	68,20	67,73	65,27
35	70,72	68,17	68,33	63,22	70,01	68,78	68,38	66,70
40	71,24	68,41	68,79	64,29	70,72	69,36	69,00	68,00
45	71,91	69,62	69,52	65,47	71,58	70,02	69,66	69,25
50	72,97	70,48	70,46	67,35	72,47	70,80	70,46	70,42
55	74,45	71,81	71,73	69,25	73,54	71,74	71,52	71,93
60	75,05	73,39	73,03	71,36	74,83	73,05	72,93	73,88
65		75,32	75,50	73,86	76,51	74,85	74,80	76,02
70		78,05	78,08	76,42	78,70	76,99	77,20	78,78
75		80,91	80,77	80,25	81,49	80,42	80,12	81,64
80		84,46	84,54	83,37	84,48	83,49	83,57	84,44
85		87,77	87,98	87,83	88,23		87,44	87,62
90		93,67	93,38	90,50	92,52		91,65	91,46
95		95,67	96,11		97,00		96,08	95,87
100					101,33		100,00	

XII. Sandsynlig Levealder for Kvinder.

Alder	Norske Enkekasse.				Norge 1856 65	Danske Anstalt 1842 - 68.	Danske Grund- tavler 1871	Finlaison 1829
	Nye Afdeling 1848-72	Samlede 1846-72.		Ældre 1814-45.				
		Faktisk	Udjævnet					
20	70,32	68,88	69,16	67,18	69,86	69,25	68,64	69,24
25	71,67	70,50	70,05	68,27	70,40	70,27	69,72	70,35
30	73,23	71,72	71,57	69,42	70,97	71,27	70,71	71,37
35	73,64	72,54	72,51	70,54	71,64	72,18	71,57	72,38
40	73,98	73,48	73,49	71,46	72,34	72,95	72,73	73,42
45	74,61	74,20	74,22	72,13	73,07	73,53	73,03	74,40
50	75,20	75,04	74,89	72,87	73,86	74,19	73,75	75,34
55	75,91	75,84	75,69	73,97	74,74	75,03	74,57	76,27
60	76,78	76,71	76,78	75,41	75,81	75,99	75,62	77,33
65	77,31	78,19	78,18	76,95	77,21	77,19	77,02	78,60
70	78,44	79,74	79,77	78,87	79,33	78,71	78,87	80,20
75	-	82,07	82,09	81,16	82,19	81,10	81,28	82,46
80		85,21	85,14	83,98	84,96	84,32	84,29	85,82
85		88,25	88,43	88,06	88,71	88,15	87,84	89,49
90		91,31	92,20	92,31	92,90	92,85	91,84	92,42
95		97,00	96,81	96,17	97,14		96,19	96,29
100		106,50		106,41	101,63		100,00	100,50
105		106,50		106,50				

Om Dødeligheden blandt Indskyderne i Enkekassen. 197

XIII. Midlere Levealder for Mænd.

Alder	Norske Enkekasse.			Norge 1856—65	Danske Anstalt 1842 — 68	Danske Grund- tavler 1871.	Finlaison 1829
	Samlede 1846—72.		Ældre 1814—45				
	Faktisk	Udjævnet					
25	66,01	65,28	60,10	64,74	64,07	64,04	60,90
30	66,55	66,42	61,27	66,28	65,55	65,35	63,17
35	67,17	67,20	62,52	67,13	66,80	66,61	65,17
40	68,10	68,11	64,02	69,09	67,90	67,75	67,02
45	69,20	69,20	65,68	70,57	69,05	68,86	68,75
50	70,49	70,47	67,63	71,98	70,24	70,09	70,30
55	72,12	72,04	69,67	73,53	71,58	71,53	72,15
60	73,89	73,90	71,97	75,19	73,30	73,29	74,38
65	76,23	76,23	74,73	77,11	75,36	75,42	76,63
70	78,87	78,95	77,46	79,42	77,84	77,96	79,22
75	82,06	81,89	80,80	82,31	80,97	80,92	82,12
80	85,22	85,37	84,07	85,43	83,95	84,30	84,94
85	88,89	88,99	87,85	89,13	87,29	88,05	88,12
90	93,40	93,44	90,50	93,32		92,13	91,94
95	95,75	96,06		97,65		96,45	96,17
100				101,50		100,00	

XIV. Midlere Levealder for Kvinder.

Alder	Norske Enkekasse.			Norge 1856—65	Danske Anstalt 1842—68	Danske Grund- tavler 1871	Finlaison 1829
	Samlede 1846—72.		Ældre 1814—45.				
	Faktisk	Udjævnet					
20	63,12	63,61	62,26	65,27	63,56	63,20	63,99
25	65,95	66,00	64,13	66,51	65,40	65,27	65,81
30	67,97	67,88	66,14	67,81	67,36	67,20	67,57
35	69,54	69,58	68,14	69,25	69,12	68,89	69,31
40	71,34	71,33	69,77	70,69	70,74	70,33	71,12
45	72,63	72,63	70,89	72,11	71,85	71,61	72,81
50	73,84	73,84	72,01	73,43	72,99	72,82	74,36
55	75,12	75,08	73,50	74,80	74,46	74,10	75,79
60	76,67	76,63	75,31	76,24	75,88	75,55	77,32
65	78,42	78,46	77,18	77,92	77,54	77,30	79,00
70	80,46	80,43	79,38	80,09	79,49	79,42	80,99
75	82,76	82,85	81,94	83,00	82,02	81,98	83,46
80	85,90	85,87	84,96	86,05	85,27	85,00	86,50
85	89,09	89,17	88,86	89,68	89,10	88,48	89,83
90	92,83	93,12	92,79	93,69	92,88	92,35	92,84
95	98,33	98,51	96,28	97,75	95,50	96,53	96,56
100	106,50	105,70		101,83		100,00	100,50
105	106,50	106,50					

XV. Livrenteværdier for Mænd efter en Rentefod af
2 pCt. halvårlig efterskudsvis.

Alder	Norske Enkekasse.			Norge 1856—65.	Danske Anstalt 1842—68.	Danske Grund- tavler 1871.	Finlaison 1829.
	Samlede 1846—72.		Ældre 1785—45				
	Faktisk	Udjævnet					
25	19,30	18,97	17,62	18,53	18,58	18,59	17,34
30	18,27	18,21	16,62	17,86	17,92	17,85	16,85
35	17,09	17,11	15,47	17,06	17,04	16,95	16,16
40	15,87	15,87	14,29	16,07	15,91	15,82	15,30
45	14,52	14,52	13,01	14,99	14,61	14,48	14,23
50	13,06	13,04	11,72	13,69	13,11	12,97	12,88
55	11,55	11,49	10,29	12,25	11,42	11,34	11,50
60	9,90	9,91	8,84	10,65	9,70	9,66	10,19
65	8,43	8,42	7,55	8,98	7,99	8,00	8,69
70	6,98	7,04	6,07	7,35	6,37	6,43	7,26
75	5,81	5,66	4,92	5,97	4,96	5,01	5,90
80	4,45	4,57	3,63	4,63	3,55	3,78	4,31
85	3,44	3,51	2,66	3,62	2,17	2,78	2,85
90	3,11	3,11	0,50	2,98		1,99	1,83
95	0,74	0,74		2,54		1,39	1,10
100							

IXV. Livrenteværdier for Kvinder efter en Rentefod af
2 pCt. halvårlig efterskudsvis.

Alder	Norske Enkekasse.			Norge 1856—65.	Danske Anstalt 1842—68	Danske Grund- tavle 1871	Finlaison 1829
	Samlede 1846—72.		Ældre 1814—45.				
	Faktisk	Udjævnet					
20	18,63	18,85	18,71	19,56	18,99	18,90	18,99
25	18,59	18,62	18,21	18,93	18,53	18,53	18,52
30	18,17	18,13	17,73	18,21	18,07	18,08	17,94
35	17,48	17,50	17,20	17,45	17,51	17,44	17,29
40	16,84	16,81	16,41	16,58	16,72	16,57	16,53
45	15,75	15,75	15,17	15,56	15,54	15,46	15,70
50	14,46	14,46	13,71	14,30	14,16	14,12	14,60
55	12,98	12,95	12,24	12,85	12,76	12,58	13,24
60	11,42	11,39	10,75	11,20	11,08	10,90	11,73
65	9,76	9,78	9,07	9,44	9,29	9,15	10,04
70	8,05	8,02	7,38	7,75	7,44	7,41	8,33
75	6,29	6,35	5,74	6,43	5,77	5,78	6,74
80	4,29	4,96	4,27	5,07	4,51	4,33	5,43
85	3,59	3,66	3,43	4,05	3,62	3,13	4,25
90	2,53	2,76	2,57	3,29	2,68	2,18	2,61
95	2,89	3,04	1,24	2,52		1,46	1,48
100	5,74	5,04		1,75			0,50
105	1,46	1,45					

Det vil af disse Tabeller sees at Erfaringerne ved Enkekassen udviser en lavere Dødelighed i det sildigere Tidsrum 1846—72 end i Tidsrummet før 1846. Navnlig er Forskjellen i denne Henseende stor for Mændenes Vedkommende, hvis midlere Levealder er forøget med 4 til 5 År for Alderen 30 til 45 År, for de høiere Aldere selvfølgelig mindre, men dog også her for Alderen 45 til 60 År med 2 til 3 År, for Alderen over 60 År med 1 til 2 År. Dødelighedsstyrken for Mænd sees i den ældre Enkekasse i Tidsrummet fra 1785—1845 for Alderne 28—60 År at have været i Gjennemsnit næsten 60 pCt. større end i det sildigere Tidsrum efter 1846.

For Kvindernes Vedkommende omfatter dette ældre Tidsrum blot Årene efter 1814 til Udgangen af 1845 og Forbedringen i Dødelighed er her mindre. Den midlere Levealder er således for Alderne 30 til 45 År blot forøget med $1\frac{1}{2}$ til 2 År, for de høiere Aldere med 1 til $1\frac{1}{2}$ År. Dødelighedsstyrken er i det ældre Tidsrum for Alderne 20 til 60 År i Gjennemsnit ikke fuldt 20 pCt. større end i det sildigere Tidsrum efter 1846.

Det ligger således nær at antage at om Tidsrummet 1785—1845 for Mændenes Vedkommende havde været delt ved 1814 vilde den større Dødelighed fornemmelig havde vist sig i den ældste Periode før 1814.

Men også i den nyere Periode efter 1846 må Dødeligheden have været noget i Aftagende såvel for Mænd som for Kvinder. Sammenlignes nemlig i ovenstående Tabeller Rubrikken for den nye Afdeling 1848—1872 med Rubrikken for den samlede Enkekasse 1846—1872, så sees Dødeligheden gennemgående at have været lavere i den førstnævnte Afdeling, for Mændenes Vedkommende fra det 36te År, for Kvindernes fra det 38te År af. Den ældre Afdeling

havde i 1846 Medlemmer i alle Aldere, og ophørte fra Midten af 1848 efter Oprettelsen af den nye Afdeling at optage nye Indskydere. Dens Medlemmer ere fölgelig tidligere komne op i de höiere Aldere, medens Indskyderne i den nye Afdeling i Gjennemsnit först senere ere rykkede op i disse. Således må f. Ex. for 40 Års Alderens Vedkommende de 699 Mænd, som i den nye Afdeling have opnået denne Alder, i Gjennemsnit have opnået samme i en sildigere Afdeling af Tidsrummet 1848—70 end de 1204 Mænd, som i den samlede Enkekasse have opnået den samme 40 Års Alder. Har nu Dödeligheden efterhånden forbedret sig, så at den i den sildigere Del af Tidsrummet 1848—1872 har været bedre end i den tidligere Del af dette Tidsrum, så må de 699 Mænd, der i den nye Afdeling have opnået 40 Års Alderen udvise en mindre Dödelighed end de 1204 Mænd, der i den samlede Enkekasse i Gjennemsnit have opnået denne Alder i en tidligere Del af dette Tidsrum end de 699. For Mændenes Vedkommende er Dödeligheden mellem Alderne 36 og 70 År i den nye Afdeling i Gjennemsnit omtrent 20 pCt., for Kvinders Vedkommende mellem Alderne 38 og 70 År omtrent 10 pCt. mindre i den nye Afdeling end i den samlede Enkekasse. For Mændenes Vedkommende er i nævnte Aldere den sandsynlige Levealder omtrent 2 År, for Kvinders Vedkommende omtrent $1\frac{1}{2}$ År længere i den nye Afdeling alene end i den samlede Enkekasse i Gjennemsnit.

Sammenlignes de udjævnede Erfaringer fra den samlede Enkekasse for Tidsrummet 1846—72 med de på samme Måde udjævnede Erfaringer fra den danske Livrente- og Forsörgelsesanstalt for det ligeså lange og kun 4 År tidligere Tidsrum 1842—68, hvilken Anstalt væsentlig har samme

Karakter og har været benyttet af lignende Samfundsklasser som Enkekassen, sees at:

For Mænd er Dødelighedsstyrken mellem Alderen 25 og 44 År helt igjennem lavere i den norske Enkekasse, i Gjennemsnit i Forholdet 100 til 142; fra det 45de til det 67de År er derimod Dødelighedsstyrken, med Undtagelse af et eneste Aldersår helt igjennem noget større i den norske Enkekasse, i Gjennemsnit i Forholdet 100 til 93; fra det 68de År opover er derimod atter med Undtagelse af et Par Aldersår helt igjennem Dødelighedsstyrken mindre i den norske Enkekasse end i den danske Anstalt, i Gjennemsnit i Forhold 100 til 127. Den midlere Levealder har gennemgående været større i den norske end i den danske Anstalt, i Gjennemsnit $\frac{3}{4}$ År større.

For Kvinder har Dødeligheden indtil det 63de År været snart større, snart mindre i den norske end i den danske Anstalt uden så lange i denne Henseende ensformige Perioder som for Mændenes Vedkommende. Overensstemmelsen i Dødelighed er meget stor i de to Anstalter, og har Forholdet mellem Dødelighedsstyrken i dette Tidsrum været i Gjennemsnit som 100 til 97, altså meget nær lige, lidt bedre i den danske end i den norske Anstalt. Først fra det 64de År af og indtil det 88de År forekommer en længere Periode, hvor Dødeligheden stadig har været mindre i den norske Anstalt end i den danske, i Gjennemsnit i Forholdet 100 til 119. Den midlere Levealder har i Gjennemsnit været noget over $\frac{1}{2}$ År længere i den norske Enkekasse end i den danske Anstalt.

Den fuldstændig for alle Aldere beregnede Tabel over Dødelighedsstyrken for Mænd efter den udjævnede Dekrementtabel for den norske Enkekasse udviser en tydelig udpræget liden Dødelighed mellem det 28de og 37te År; i

Gjennemsnit for disse 10 Aldersklasser er Dödelighedsstyrken for Året blot 0,44 pCt., for det 28de År blot 0,31 pCt. Efter denne Periode stiger Dödeligheden jævnt; hvorvidt Dödeligheden er større för det 28de År, tillader ikke det ringe Antal Erfaringer med Sikkerhed at afgjøre. I den danske Anstalt har også Dödelighedsstyrken for Mænd et lignende Minimum i samme Aldersperiode, men dog ikke så udpræget; i Gjennemsnit for disse 10 Aldersklasser er den her 0,72 pCt., for det 28de År blot 0,66 pCt.

For Kvinder er i begge Anstalter Dödelighedsstyrken meget jævn lige op til det 50de År; i den norske Enkekasse i Gjennemsnit 0,88 pCt., i den danske Anstalt 0,92 pCt. I den norske Enkekasse er et svagt Minimum på 0,84 pCt. ved det 43de År, og tre svage Maxima på 1,26 pCt. ved det 22de År, 1,11 pCt. ved det 30te År og 1,13 pCt. ved det 48de År. I den danske Anstalt er et noget stærkere udpræget Minimum på 0,63 pCt. ved 45 Års Alderen og et Maximum på 1,05 pCt. ved 29 Års Alderen. Begge Anstalter udvise altså for Kvinder et Maximum i Dödelighedsstyrken nær 30 Års Alderen og et Minimum nær 45 Års Alderen.

Sammenlignes i hver af de to nævnte Anstalter Mænds Dödelighed med Kvinders, så sees at i begge Anstalter Dödelighedsstyrken fra det 27de År af og opover til omkring det 40de År stadigt er lavere for Mænd end for Kvinder. Ved den norske Enkekasse er Dödelighedsstyrken fra det 27de til det 42de År lavere for Mænd end for Kvinder i Gjennemsnit i Forholdet 100 til 172; ved det 28de År er den mindre end $\frac{1}{3}$ af hvad den er for Kvinder. Ved den danske Anstalt er Forskjellen mindre, og af kortere Varighed, idet Dödelighedsstyrken fra det 27de til det 39te År for Mænd i Forhold til den for Kvinder er i Gjennemsnit som 100

til 137; ved det 28de År er den kun 0,6 for Mænd af hvad den er for Kvinder.

For de høiere Aldere, i Enkekassen fra det 43de År, i den danske Anstalt fra det 40de År, er Dödelighedsstyrken for Mænd stadig større end for Kvinder, i den norske Anstalt i Gjennemsnit til det 89de År i Forholdet 100: 79, i den danske Anstalt i Gjennemsnit til det 84de År i Forholdet 100: 75.

Den midlere Levealder er efter alle Erfaringer helt igjennem lavere for Mænd end for Kvinder, i de samme Aldre. For Aldersklasserne fra det 35te til det 65de År er Forskjellen efter Erfaringer ved den norske Enkekasse mellem $2\frac{1}{4}$ til $3\frac{1}{2}$ År, i Gjennemsnit ikke fuldt 3 År, efter Erfaringer ved den danske Anstalt, mellem 2 og 3 År i Gjennemsnit $2\frac{3}{4}$ År. Før det 35te og efter det 65de År er Forskjellen i den midlere Levealder mindre.

Som ovenfor nævnt har jeg ved Undersøgelse af Dödeligheden for Mænd i den almindelige Enkekasse, samtidig optalt disse efter den Livsstilling de ved Indtrædelsen i Enkekassen havde i følgende Klasser: Theologer, Jurister, Medicinere, Lærere, forsåvidt disse ikke gå ind under de førstnævnte tre Klasser, Militære og Andre, hvori blandt alle Indskydere, der ikke vare Embedsmænd eller havde nogen Examen. Nedenstående Tabeller vise Resultaterne af disse Optællinger, tilligemed de deraf beregnede Dekrement-tabeller.

X. Mænds Dødelighed efter Erfaringer ved den samlede norske Enkekasse i Tidsrummet 1846—1872 incl.

Alder	Theologer.			Jurister.			Medicinere.		
	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	1	—	10000	—	—	—	—	—	—
25	1	—	10000	—	—	—	1	—	10000
26	4	—	10000	—	—	—	1	—	10000
27	10	—	10000	5	—	10000	4	—	10000
28	22	1	10000	12	—	10000	12	—	10000
29	30	—	9545	24	—	10000	20	1	10000
30	40	—	9545	33	—	10000	36	—	9500
31	56	—	9545	46	—	10000	48	—	9500
32	65	1	9545	61	1	10000	60	1	9500
33	80	—	9399	78	1	9836	72	—	9342
34	101	—	9399	101	—	9710	85	—	9342
35	130	—	9399	132	1	9710	108	1	9342
36	162	1	9399	162	—	9636	122	—	9255
37	189	1	9341	203	1	9636	133	2	9255
38	220	1	9291	234	4	9589	152	1	9116
39	253	1	9249	255	—	9425	163	2	9056
40	290	3	9212	278	1	9425	162	4	8945
41	322	4	9117	298	4	9391	156	2	8724
42	351	4	9004	312	—	9265	153	2	8612
43	369	2	8901	327	1	9265	162	3	8500
44	399	2	8853	347	7	9237	164	2	8342
45	406	3	8809	351	6	9050	165	2	8240
46	407	—	8744	357	5	8896	162	4	8141
47	409	1	8744	364	3	8771	160	2	7940
48	430	4	8723	379	5	8699	162	4	7840
49	430	5	8641	371	1	8581	160	3	7647
50	432	4	8541	371	4	8558	157	2	7503
51	440	2	8462	377	5	8466	155	2	7408
52	436	5	8423	374	5	8353	148	4	7312
53	429	6	8327	368	8	8242	138	4	7115
54	417	8	8210	365	11	8062	126	3	6908
55	400	8	8053	337	5	7819	114	—	6744
56	379	1	7892	323	4	7703	109	1	6744
57	373	8	7871	312	9	7608	97	5	6682
58	354	5	7702	306	10	7389	85	2	6338
59	334	12	7593	286	8	7147	81	1	6188

Om Dödeligheden blandt Indskyderne i Enkekassen. 205

Alder	Theologer.			Jurister.			Medicinere.		
	Levende.	Døde	Dekretent-Tabel.	Levende	Døde	Dekretent-Tabel.	Levende.	Døde	Dekretent-Tabel.
60	305	13	7321	264	6	6947	72	3	6112
61	274	7	7009	256	9	6789	64	1	5857
62	247	8	6830	235	6	6551	58	1	5766
63	225	13	6608	225	11	6383	53	3	5666
64	199	8	6227	213	7	6071	46	4	5346
65	181	6	5976	195	15	5872	39	1	4881
66	154	8	5778	180	8	5420	37	2	4756
67	136	10	5478	165	12	5179	35	2	4499
68	116	1	5075	150	10	4803	33	3	4242
69	108	3	5031	135	5	4482	28	—	3856
70	102	13	4892	128	14	4316	28	3	3856
71	82	8	4268	110	3	3844	25	2	3443
72	73	6	3852	107	5	3739	21	3	3167
73	67	9	3535	98	3	3565	19	2	2715
74	57	2	3060	91	10	3456	17	2	2429
75	54	5	2953	77	4	3076	14	1	2143
76	50	4	2680	71	2	2916	14	1	1990
77	44	6	2465	65	7	2834	13	—	1848
78	35	5	2129	53	6	2529	14	3	1848
79	28	3	1825	42	7	2242	10	2	1452
80	27	7	1629	34	4	1869	8	3	1161
81	20	3	1207	29	3	1649	5	3	728
82	18	3	1026	26	2	1478	2	1	291
83	14	3	855	24	2	1365	1	1	146
84	12	2	672	21	1	1251	0		0
85	9	3	560	18	4	1191			
86	7	4	373	13	—	927			
87	3	1	160	13	4	927			
88	4	1	107	7	3	641			
89	4	1	80	4	—	367			
90	2	—	60	3	2	367			
91	2	—	60	1	—	122			
92	2	—	60	1	—	122			
93	2	—	60	1	—	122			
94	2	1	60	1	—	122			
95	1	1	30	1	1	122			
96	0		0	0		0			

Alder	Lærere.			Militære.			Andre.		
	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.
22				2	—	10000			
23				4	—	10000			
24				20	1	10000	2	—	10000
25	2	—	10000	50	—	9500	5	—	10000
26	5	—	10000	85	—	9500	6	—	10000
27	9	—	10000	111	—	9500	5	—	10000
28	16	—	10000	156	—	9500	7	—	10000
29	23	—	10000	192	2	9500	13	—	10000
30	27	—	10000	221	1	9500	15	—	10000
31	32	—	10000	255	2	9359	18	—	10000
32	36	—	10000	272	—	9285	20	—	10000
33	41	—	10000	287	1	9285	27	—	10000
34	44	—	10000	298	1	9253	32	—	10000
35	53	—	10000	308	2	9222	39	—	10000
36	60	—	10000	320	3	9162	45	1	10000
37	65	—	10000	320	2	9076	50	—	9778
38	70	2	10000	320	—	9019	58	—	9778
39	69	—	9714	324	4	9019	67	—	9778
40	71	2	9714	328	—	8908	75	—	9778
41	70	1	9441	337	1	8908	84	1	9778
42	72	—	9306	338	3	8881	94	—	9661
43	69	—	9306	336	3	8803	103	—	9661
44	73	—	9306	329	2	8724	115	1	9661
45	68	1	9306	333	3	8671	116	—	9577
46	64	—	9169	339	3	8593	117	2	9577
47	64	2	9169	342	5	8517	126	8	9414
48	63	—	8882	343	5	8392	125	—	8816
49	59	1	8882	348	6	8270	135	1	8816
50	61	—	8732	352	6	8127	141	1	8751
51	61	—	8732	353	8	7989	148	3	8689
52	61	2	8732	356	1	7808	152	8	8512
53	58	1	8446	370	16	7786	157	4	8064
54	52	—	8300	357	6	7449	160	3	7859
55	51	1	8300	358	7	7324	165	5	7711
56	51	—	8137	363	9	7181	172	4	7478
57	49	1	8137	361	9	7003	170	11	7304
58	46	1	7971	349	8	6828	165	4	6831
59	43	—	7798	354	11	6672	161	3	6666
60	42	1	7798	334	7	6464	168	3	6541
61	40	2	7612	331	12	6329	165	11	6347

Om Dødeligheden blandt Indskyderne i Enkekassen. 207

Alder	Lærere.			Militære.			Andre.		
	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.
62	36	—	7232	321	14	6100	155	8	5924
63	35	1	7232	310	11	5833	154	3	5618
64	29	—	7025	303	16	5626	151	6	5508
65	27	—	7025	291	9	5329	144	6	5290
66	24	1	7025	278	15	5164	140	9	5069
67	21	1	6732	261	12	4885	130	9	4743
68	20	1	6412	252	10	4665	122	8	4415
69	19	1	6091	241	21	4476	111	3	4125
70	15	1	5771	223	9	4086	103	6	4014
71	13	1	5386	215	11	2921	94	5	3780
72	12	—	4972	200	18	3721	86	4	3579
73	13	2	4972	179	13	3386	83	5	3413
74	9	1	4207	162	22	3140	76	10	3214
75	7	—	3739	146	8	2713	66	5	2785
76	6	—	3739	140	11	2565	58	10	2574
77	5	—	3739	126	18	2363	48	4	2130
78	5	—	3739	103	13	2026	42	10	1953
79	4	1	3739	88	4	1770	30	2	1488
80	3	—	2804	79	12	1690	28	3	1389
81	3	1	2804	66	12	1433	25	2	1240
82	2	—	1870	47	5	1172	24	3	1141
83	2	—	1870	38	6	1048	20	2	998
84	2	—	1870	31	8	882	18	—	898
85	2	—	1870	23	4	655	18	3	898
86	2	—	1870	18	—	541	15	4	749
87	2	1	935	17	5	541	11	5	691
88				11	1	382	6	1	377
89				9	2	347	5	1	314
90				6	—	270	4	1	251
91				6	2	270	3	1	188
92				4	—	180	1	—	126
93				4	2	180	1	—	126
94				1	—	90	1	—	126
95				1	—	90	1	1	126
96				1	1	90	0		0
97				0		0			

Af Theologer har det samlede Antal Indtrædende været 775, hvoraf 261 Døde og 514 Gjenlevende. Største Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse har været 440.

Af Jurister har det samlede Antal Indtrædende været 819, hvoraf 286 Døde og 533 Gjenlevende. Største Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse har været 377.

Af Medicinere har det samlede Antal Indtrædende været 341, hvoraf 107 Døde og 234 Gjenlevende. Største Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse har været 165.

Af Lærere har det samlede Antal Indtrædende været 166, hvoraf 31 Døde og 135 Gjenlevende. Største Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse har været 72.

Af Militære har det samlede Antal Indtrædende været 1172, hvoraf 445 Døde og 727 Gjenlevende. Største Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse har været 370.

Af Andre har det samlede Antal Indtrædende været 394, hvoraf 214 Døde og 180 Gjenlevende. Største Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse har været 172.

Uagtet Antallet af Personer i hver enkelt af disse Klasser er for lidet til deraf at kunne danne nogen for praktisk Anvendelse tilstrækkelig paalidelig Dekrementtabel, har det dog sin Interesse også at sammenligne de ovennævnte Tabeller, dels for at se hvor meget de afvige fra de for den samlede Enkekasse fundne Resultater, og derved kunne bedømme hvilken Pålidelighed tilkommer disse sidste, dels for at sammenligne de ovennævnte Klasser indbyrdes. Jeg skal senere til yderligere Sammenligning tillige meddele et Par andre Dekrementtabeller for alle Theologer og Medicinere her i Landet efter 1814.

De ovenstående Dekrementtabeller må i dette Öiemed först udjævnnes, hvorved jeg har anseet det tilstrækkeligt at anvende Middeltalsberegningen umiddelbart istedetfor som ovenfor ved den samlede Enkekasse igjennem Livrenteværdierne. Som det vil sees ere ingensteds Afvigelserne fra

de faktiske Tabeller store. Alle Tabeller ere reducerede til at begynde 25 Års Alderen ved Tallet 10000. Blot hvert 5te År er her anført.

XI. Udjævnede Dekrementtabeller efter Erfaringer ved den norske almindelige Enkekasse 1846—1872.

Alder	Theologer.	Jurister.	Medicine- nere.	Lærere.	Militære.	Andre.	Samlede Enkekasse
25	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
30	9656	9709	9700	10000	9699	10000	9712
35	9387	9424	9307	10000	9484	9956	9494
40	9175	9145	8891	9635	9224	9755	9212
45	8818	8780	8233	9251	8929	9578	8833
50	8558	8283	7542	8792	8368	8717	8342
55	8071	7658	6839	8264	7576	7683	7670
60	7291	6762	6052	7682	6679	6462	6792
65	6013	5617	5029	7008	5534	5246	5633
70	4624	4114	3713	5726	4302	3983	4291
75	2939	3077	2225	4079	2921	2823	2950
80	1563	1897	1096	2991	1668	1442	1648
85	524	1099		1683	756	847	764
90	67	314			299	251	225
95	30	79			62	84	69

Det vil af denne Tabel sees at de Klasser, der have havt et lidt større Antal Erfaringer, nemlig Theologer, Jurister og Militære, helt igjennem følger temmelig nøie med Resultaterne fra den samlede Enkekasse. Sættes de høieste Aldere 80 År og derover ud af Betragtning, er Afvigelsen fra den samlede Enkekasses Dekrementtabel ingensteds for Theologer over $7\frac{1}{2}$ pCt., for Jurister ingensteds over $4\frac{1}{2}$ pCt., for Militære ingensteds over $1\frac{3}{4}$ pCt.

De følgende Tabeller ville vise en nærmere Sammenligning mellem de udjævnede Dekrementtabeller.

XII. Af 100 Mænd i hosstæende Alder dö inden
Udlöbet af 5 År efter Erfaringer ved den
almindelige Enkekasse 1846—1872.

Alder	Theologer.	Jurister.	Medi- cinere.	Lærere.	Militære.	Andre.	Samlede Enkekasse
30	2,79	2,94	2,03	0,00	2,22	0,44	2,24
35	2,26	2,95	4,48	3,79	2,76	2,02	2,98
40	3,89	4,00	7,39	3,99	3,19	1,81	4,11
45	2,95	5,66	8,39	4,96	6,28	8,99	5,56
50	5,71	7,55	9,33	6,01	9,47	11,86	8,06
55	9,66	11,70	11,50	7,04	11,84	15,90	11,45
60	17,52	15,86	16,90	8,78	17,14	18,82	17,06
65	23,11	26,58	26,17	18,29	22,26	24,07	23,83
70	36,44	26,34	40,07	28,78	31,73	29,12	31,25
75	46,80	38,36	50,75	26,67	42,89	48,93	44,15
80	66,49	42,05		43,75	54,69	41,27	53,63
85	87,17	71,40			60,49	70,33	70,59
90	55,42	74,83			79,30	66,69	69,19

XIII. Dödlighedsstyrke i Procenter efter Erfaringer ved
den norske almindelige Enkekasse 1846—1872:

Alder	Theologer.	Jurister.	Medi- cinere.	Lærere.	Militære.	Andre.	Samlede Enkekasse
30	1,09	0,16	1,19	0,00	0,46	0,00	0,49
35	0,33	0,63	0,51	0,00	0,52	0,45	0,43
40	0,79	0,74	1,42	1,44	0,46	0,24	0,79
45	0,45	1,17	1,62	0,77	0,89	1,13	0,94
50	0,84	1,24	1,79	0,99	1,62	1,89	1,26
55	1,45	1,11	2,06	1,29	2,40	3,16	2,07
60	2,93	2,30	2,62	2,14	2,94	4,54	3,01
65	4,80	5,10	5,35	1,89	4,44	5,44	4,65
70	6,85	6,32	7,70	5,60	5,87	10,30	6,12
75	9,50	6,13	9,82	6,04	9,59	13,48	8,91
80	17,36	12,87	29,74	12,50	13,40	12,65	14,71
85	30,82	11,26		11,09	17,70	32,51	18,23
90	21,77	40,90			19,43		24,85

Det sees heraf at Theologerne indtil det 64de År have en ringere Dödelighed end Mænd i Enkekassen i Almindelighed, hvorefter Dödeligheden bliver omtrent den

samme til det 70de År, hvorefter den er noget stærkere end for Mænd i Almindelighed. Juristernes Dødelighed slutter sig i de lavere Aldere meget nær til Dødeligheden blandt Mænd i Enkekassen, men ere for de høiere Aldere noget lavere end denne sidste. Medicinere udvise helt igjennem en stærkere Dødelighed end den for Mænd i Almindelighed; større er Forskjellen i Dødelighed i de yngre Aldere op til det 50de År, indtil hvilken Alder den i Gjennemsnit er 50 pCt. større. Lærere udvise helt igjennem en betydelig lavere Dødelighed end Mænd i Almindelighed. Militære udvise, med Undtagelse af nogle få År mellem det 45de og 55de År, helt igjennem en noget lavere Dødelighed end Mænd i Almindelighed. Klassen „Andre“ udviser de stærkeste Uregelmæssigheder i de lavere Aldere på Grund af det ringe Antal Individuer i disse Aldere; fra det 60de År udviser den en midlere Dødelighed.

XIV. Midlere Levealder efter Erfaringer ved den norske almindelige Enkekasse 1846—1872.

Aller	Theologer	Jurister.	Medicinere.	Lærere.	Militære	Andre.	Samlede Enkekasse
25	65,8		61,8	70,4	65,6	65,9	65,3
30	67,6	66,7	63,5	70,4	66,4	65,9	66,4
35	68,2	67,7	64,1	70,4	67,1	65,9	67,2
40	68,8	68,6	65,2	71,4	68,2	66,6	68,1
45	70,0	69,7	67,2	72,7	68,8	67,1	69,2
50	70,7	71,0	69,1	74,4	70,2	68,9	70,5
55	71,8	72,7	70,9	75,5	72,2	71,1	72,0
60	73,2	74,5	72,3	76,7	74,1	73,6	73,9
65	75,5	76,7	74,6	78,3	76,5	76,3	76,2
70	77,4	80,0	76,6	80,5	79,2	79,1	78,9
75	81,0	83,0	79,9	84,8	83,3	81,9	81,9
80	83,8	86,3	81,5	86,5	85,3	86,4	85,4
85	87,4	88,7			90,1	88,9	89,0
90	95,0	92,2			93,8	93,2	93,4
95	95,5	95,5			96,5	95,5	96,1

Det sees heraf at for Theologer er den midlere Levealder indtil det 50de År inellem $\frac{1}{2}$ og noget over 1 År større, senere indtil $1\frac{1}{2}$ År mindre end for Mænd i Almindelighed. Jurister udvise næsten helt igjennem en omtrent $\frac{1}{2}$ År længere midlere Levealder end Mænd i Almindelighed. Medicinere helt igjennem en i de lavere Aldere om 3 År, i Gjennemsnit om $2\frac{1}{2}$ År kortere midlere Levealder end Mænd i Almindelighed. Lærere udvise i de lavere Aldere, til det 55de År, en i Gjennemsnit om $3\frac{3}{4}$ År længere midlere Levealder end Mænd i Almindelighed; derefter afviger den mindre, men bliver dog stedse noget større end for disse sidste. Militære udvise en midlere Levealder, der overalt slutter sig meget nær til, og i Gjennemsnit er $\frac{1}{4}$ År længere end den for Mænd i Almindelighed. Klassen „Andre“ udviser næsten helt igjennem en i Gjennemsnit $\frac{1}{2}$ År kortere Levealder end Mænd i Almindelighed.

Dødelighedsstyrken er for alle Klasser meget lav indtil omkring det 40de År. For Theologer er den mellem det 32te og 38te År i Gjennemsnit blot 0,35 pCt. og begynder fra det 39te År at stige stærkere; for Jurister er den mellem det 31te og 40de År i Gjennemsnit 0,61 pCt. og begynder fra det 41de År af at stige stærkere; for Medicinere er den mellem det 33te og 37te År i Gjennemsnit 0,55 pCt. og begynder med det 38te År at stige stærkere; for Militære er den mellem det 27de og 43de År i Gjennemsnit 0,50 pCt. og begynder først fra det 44de År at stige noget stærkere.

Det er således kun Medicinere og Lærere, hvis Dødelighedsforholde afvige væsentligt og i modsatte Retninger fra de for den samlede Enkekasse fundne. Da begge disse Klasser kun ere svagt repræsenterede i den almindelige Enkekasse må en særlig Undersøgelse på anden Måde først vise

om disse Atvigelser er begrundet i deres Livsstilling eller skyldes Tilfældigheden, der ved det mindre Antal Individder har et forholdsmæssig større Spillerum.

For Medicineres Vedkommende frembyder det af Cand. med. Kjær med megen Omhu samlede og for kort Tid siden udgivne Værk „Norges Læger“ et pålideligt Materiale. Jeg har derfor bearbejdet dette med Hensyn til Dødeligheden for Tidsrummet fra Begyndelsen af 1814 til 30te Septbr. 1873, og derefter særligt for den første Halvdel af dette Tidsrum til Udgangen af 1844 og derfra til 30te Septbr. 1873. Bearbejdelsen er udført på samme Måde, som for Enkekassen, idet herved kun Mænd, der efter 1814 have boet i Norge og enten havde medicinsk Embedsexamen, Embedsansættelse som Læger eller særlig var meddelt Licentia practicandi ere medregnede.

Antallet af Indtrædende i det samlede Tiderum har været 660, hvoraf 253 Døde og 407 Gjenlevende. Største Antal Levende i nogen envelt Aldersklasse er 465.

Antallet af Indtrædende i det første Tidsrum 1814—1844 har været 314, hvoraf 99 Døde og 215 Gjenlevende. Største Antal Levende i nogen Aldersklasse er 146.

Antallet af Indtrædende i det sidste Tidsrum 1845—1873 har været 557, hvoraf 150 Døde og 407 Gjenlevende. Største Antal i nogen enkelt Aldersklasse er 323.

At Antallet af Døde i Tabellen for det samlede Tidsrum er større end Summen af Antallet Døde i de to andre Tabeller, kommer af at 4 Personer ere døde dels i 1844 efter deres Fødselsdag i dette År, dels i 1845 forinden deres Fødselsdag i dette År; de ere altså regnede for levende ved Optællingen til Tabellen for det ved 1844 sluttede Tidsrum, og ere ikke blevne medtagne ved Optællingen i den sidste Tabel for Tidsrummet efter 1844.

XV. Norske Lægers Dødelighed.

Alder	$\frac{1}{1}$ 1814— $\frac{30}{9}$ 1873.			$\frac{1}{1}$ 1814— $\frac{31}{12}$ 1844.			$\frac{1}{1}$ 1845— $\frac{30}{9}$ 1873.		
	Levende.	Døde.	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde.	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde.	Dekrement-Tabel.
21	1	—	10000	1	—	10000			
22	7	—	10000	7	—	10000			
23	22	1	10000	18	1	10000	3	—	10000
24	66	1	9545	35	1	9444	29	—	10000
25	143	1	9401	65	1	9175	74	—	10000
26	250	1	9335	103	1	9033	140	—	10000
27	348	2	9298	126	2	8946	211	—	10000
28	407	3	9244	139	2	8804	255	1	10000
29	450	3	9176	146	1	8677	282	2	9968
30	464	6	9115	144	5	8618	301	—	9890
31	457	5	8997	135	4	8318	307	1	9890
32	465	6	8899	134	1	8072	319	5	9858
33	462	3	8784	129	1	8012	323	2	9703
34	454	8	8727	120	5	7950	322	3	9643
35	439	5	8573	105	—	7618	321	5	9553
36	434	4	8475	99	1	7618	323	3	9405
37	418	9	8397	93	3	7541	319	6	9317
38	395	2	8216	84	1	7298	304	—	9142
39	391	7	8175	82	2	7211	305	5	9142
40	380	8	8029	80	3	7035	296	5	8992
41	358	8	7860	71	2	6772	280	6	8840
42	345	3	7684	68	1	6581	274	2	8651
43	333	8	7617	65	4	6484	263	4	8588
44	321	8	7434	60	2	6085	258	6	8457
45	308	3	7249	60	—	5882	248	3	8260
46	304	5	7178	59	2	5882	240	3	8161
47	293	5	7183	58	3	5696	234	2	8059
48	283	8	6963	55	1	5389	225	7	7990
49	268	4	6766	53	1	5291	213	3	7741
50	258	4	6665	49	—	5191	206	4	7632
51	251	5	6561	50	1	5191	201	1	7484
52	245	7	6509	54	1	5087	190	6	7447
53	235	2	6323	54	1	4993	179	1	7211
54	227	7	6269	54	1	4901	171	6	7171
55	209	2	6076	51	1	4810	154	1	6920
56	193	3	6018	49	—	4715	146	3	6875
57	182	5	5927	49	2	4715	131	3	6733
58	155	6	5764	47	3	4523	108	3	6579
59	145	7	5541	45	4	4234	99	3	6396

Om Dødeligheden blandt Indskyderne i Enkekassen. 215

Alder	$\frac{1}{1}$ 1814— $\frac{30}{100}$ 1873.			$\frac{1}{1}$ 1814— $\frac{31}{100}$ 1844.			$\frac{1}{1}$ 1845— $\frac{30}{100}$ 1873.		
	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde.	Dekrement-Tabel.
60	128	3	5273	41	2	3849	86	1	6203
61	115	2	5150	39	1	3670	76	1	6130
62	107	4	5060	37	3	3575	68	1	6050
63	101	6	4871	35	3	3286	65	3	5961
64	86	4	4581	31	—	3004	54	4	5886
65	75	5	4368	31	3	3004	44	2	5265
66	70	4	4077	27	—	2713	41	3	5025
67	64	5	3844	27	2	2713	37	3	4658
68	56	3	3544	25	1	2512	31	2	4280
69	52	1	3354	25	—	2412	27	1	4004
70	51	4	3290	24	1	2412	26	3	3855
71	48	2	3032	24	1	2311	23	1	3411
72	45	4	2905	22	1	2215	22	3	3262
73	40	5	2647	21	3	2114	19	2	2817
74	34	6	2316	17	4	1812	16	2	2521
75	26	2	1907	11	1	1386	13	—	2078
76	24	3	1761	10	2	1260	14	1	2078
77	19	2	1541	7	—	1008	11	2	1929
78	16	2	1378	7	1	1008	9	1	1578
79	14	5	1206	6	1	864	8	4	1403
80	9	1	775	5	—	720	4	1	702
81	8	2	689	5	2	720	3	—	526
82	6	2	518	2	—	432	3	2	526
83	4	—	345	2	—	432	2	—	175
84	4	—	345	2	—	432	2	—	175
85	4	1	345	2	—	432	2	1	175
86	3	1	258	2	1	432	1	—	88
87	2	2	172	1	1	216	1	1	88
88	0		0	0		0	0		0

Udjævnes disse Dekrementtabeller umiddelbart ved istedetfor ethvert af sammes Tal at sætte Middeltallet mellem samme, dets to foregående og dets to efterfølgende Tal, fåes følgende Tabel, hvis Begyndelsestal overalt er reduceret til 10000, og ved Siden af hvilke til Sammenligning er føiet de tilsvarende Tabeller fra Enkekassen.

XXI. Udjævnede Dekrementtabeller.

Alder	Norske Læger.			Enkekassen 1846—72.	
	1814—1873	1814—1844	1845—1873	Medi- cinere.	Mænd i Alm.
25	10000	10000	10000	10000	10000
30	9549	9118	9920	9700	9712
35	9028	8314	9525	9307	9494
40	8399	7489	8954	8891	9212
45	7684	6444	8305	8233	8833
50	7033	5612	7659	7542	8342
55	6434	5179	6982	6839	7670
60	5630	4260	6272	6052	6792
65	4570	3159	5319	5029	5633
70	3389	2546	3762	3713	4291
75	2138	1627	2285	2225	2950
80	960	803	947	1096	1648
85	308	417	123		764
90	0		0		225
95					69

Følgende Tabeller udvise en nærmere Sammenligning mellem ovenstående Dekrementtabeller.

XXII. Af 100 Mænd dø inden Udløbet af 5 År.

Alder	Norske Læger.			Enkekassen 1846—72	
	1814—73	1814—44	1845—73	Medi- cinere.	Mænd i Alm.
25	4,51	8,82	0,80	3,00	2,88
30	5,45	8,82	3,98	4,05	2,24
35	6,97	9,92	6,00	4,48	2,98
40	8,51	13,95	7,24	7,39	4,11
45	8,47	12,92	7,78	8,39	5,56
50	9,15	7,88	8,83	9,33	8,06
55	12,50	17,75	10,17	11,50	11,45
60	18,84	25,84	15,19	16,90	17,06
65	18,84	19,41	29,26	26,17	23,83
70	25,84	36,52	39,28	40,07	31,25
75	36,92	50,61	58,55	50,75	44,15
80	55,10	48,07	87,04		53,63
85	67,93		100,00		70,59
90	100,00				69,19

XXIII. Dødelighedsstyrke i Procenter.

Alder	Norske Læger.			Enkekassen 1846—72	
	1814—73	1814—44	1845—73	Medi- cinere	Mænd i Alm.
25	1,53	2,41	0,00	0,00	0,89
30	0,95	1,96	0,44	1,19	0,49
35	1,24	1,61	1,16	0,51	0,43
40	1,64	2,54	1,36	1,42	0,79
45	1,72	3,30	1,43	1,62	0,94
50	1,81	1,92	1,81	1,79	1,26
55	1,86	1,74	1,93	2,06	2,07
60	3,28	5,99	2,08	2,62	3,01
65	5,85	5,55	5,78	5,35	4,65
70	5,69	3,79	7,60	7,70	6,12
75	12,94	15,26	11,26	9,82	8,91
80	22,46	12,71	29,63	29,74	14,71
85	23,56	16,67	57,13		18,23
90					24,85

XXIX. Midlere Levealder for Mænd.

Alder	Norske Læger.			Enkekassen 1846—72	
	1814—73	1814—44	1845—73	Medi- cinere	Mænd i Alm.
25	60,01	54,91	62,51	61,82	65,28
30	61,57	57,57	62,79	63,53	66,42
35	63,24	60,02	64,03	64,06	67,20
40	65,16	62,48	65,72	65,22	68,11
45	67,27	65,72	67,53	67,19	69,20
50	69,10	68,46	69,22	69,11	70,47
55	70,65	69,79	70,85	70,94	72,04
60	72,50	72,36	72,36	72,29	73,90
65	74,79	75,87	74,05	74,63	76,23
70	77,38	77,94	76,79	76,56	78,95
75	80,23	80,75	79,61	79,92	81,89
80	83,47	84,52	82,42	81,50	85,37
85	86,76	86,74	86,05		88,99
90					83,44
95					96,06

Det sees heraf at de af den almindelige Enkekasse for Medicinere og de af „Norske Læger“ omtrent for det samme Tidsrum beregnede Dödelighedstabeller stemme mærkelig nær overens. De første udgjøre rigtignok en Del af de sidste, men dog blot 341 mod ved de sidste 557 Individider.

Det kan heraf sluttet at den ovenstående Dekrementtabel for norske Læger for Tidsrummet $\frac{1}{1}$ 1845 — $\frac{30}{9}$ 1873 uagtet det ringe Antal Erfaringer, 150 Döde af 557 Individider, hvoraf den er uddragen, dog vilde kunne benyttes med nogenlunde Pålidelighed for Sandsynlighedsberegninger, der have Dödeligheden til Gjenstand, såfremt man vedblivende kunde forudsætte de samme øvrige Forholde, der have Indflydelse på Dödeligheden.

Men, som det ligeledes med stor Bestemthed sees, er også her Dödeligheden underkastet en Forandring med Tiden, og de Leveforhold denne fører med sig, idet den fra det første til det sidste Tidsrum, altså gennemsnitlig i Löbet af 30 År, er forbedret for de yngre Aldere op til 55 År, så at den midlere Levealder er tiltaget med fra 5,2 År ved 30 Års Alderen til 1 År ved 55 Års Alderen, medens den for ældre Individider er bleven næsten uforandret.

Sammenlignes Dödelighedsstyrken for norske Læger i de to Tidsperioder, findes denne op til det 50de År

Gjennemsnit at have været noget mere end dobbelt så stor i den første Periode 1814—44 som i den sidste Periode, 1845—73; fra det 50de til det 64de År er Dödeligheden i den første Periode 1,6 Gang så stor som i den sidste; fra det 65de År af er derimod næsten helt igjennem Dödelighedsstyrken aftaget noget.

For Theologer med Embedsexamen ved det norske Universitet har jeg efter den af Cand. Thorvald Boeck udgivne „Geistlig Stat og Kalender“ beregnet Dødeligheden for Tidsrummene 1815—1869, 1815—1848 og 1849—1869. Fødselsdag og Dødsdag er ikke opgivet i nævnte Kalender men kun Året. Beregningerne ere derfor udførte således at Fødselsdatoen og Dødsdatoen er antaget at falde sammen med Kandidatdatoen. Nedenstående Tabeller udvise Resultaterne af disse Beregninger.

Antallet Indtrædende for det hele Tidsrum 1815—1869 har været 1151, hvoraf 270 Døde og 881 Gjenlevende. Største Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse har været 956.

Antallet Indtrædende i Tidsrummet 1815—1848 har været 734, hvoraf 85 Døde og 649 Gjenlevende. Største Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse 514.

Antallet Indtrædende i Tidsrummet 1849—1869 har været 1066, hvoraf 185 Døde og 881 Gjenlevende. Største Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse har været 538.

Ved Delingen af det samlede Tidsrum har jeg valgt denne således at Middelåret for den sidste Del 1849—1869 falder sammen med Middelåret af det ved Enkekassen undersøgte Tidsrum 1846—1872.

XX. Norske theologiske Kandidaters Dødelighed.

Alder	1815—1869			1815—1848			1845—1869		
	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.
20	5	—	10000	4	—	10000	1	—	10000
21	50	—	10000	38	—	10000	11	—	10000
22	135	1	10000	93	1	10000	39	—	10000
23	299	—	9926	203	—	9892	89	—	10000
24	475	1	9926	312	1	9892	158	—	10000
25	651	2	9905	432	1	9861	215	1	10000
26	794	3	9875	506	2	9838	276	1	9953
27	866	5	9837	556	2	9799	303	3	9917
28	923	2	9780	595	1	9764	314	1	9819
29	949	4	9759	614	4	9747	316	—	8788
30	956	5	9718	610	3	9684	330	2	9788
31	942	7	9667	593	4	9636	327	3	9729
32	929	5	9596	572	5	9571	331	—	9639
33	918	4	9544	557	3	9488	342	1	9639
34	900	4	9502	536	2	9437	344	2	9611
35	882	3	9460	505	3	9401	345	—	9555
36	862	9	9428	462	7	9345	356	2	9555
37	837	9	9329	426	8	9204	379	1	9502
38	809	4	9229	377	3	9031	391	1	9477
39	788	10	9183	343	6	8959	413	4	9452
40	763	7	9067	306	4	8802	425	3	9361
41	745	10	8984	269	7	8687	442	3	9295
42	720	4	8863	221	1	8461	457	3	9232
43	703	5	8814	186	3	8423	483	2	9171
44	678	9	8751	147	4	8287	495	5	9133
45	659	5	8635	122	2	8062	515	3	9041
46	648	9	8570	98	3	7929	528	6	8988
47	624	5	8451	75	2	7687	529	3	8886
48	611	6	8383	67	1	7482	538	5	8836
49	590	1	8300	57	—	7370	523	1	8753
50	571	6	8286	42	—	7370	514	6	8737
51	551	5	8199	35	—	7370	509	5	8635
52	524	3	8125	31	—	7370	489	3	8550
53	498	5	8078	19	1	7370	467	4	8497
54	477	8	7997	13	1	6982	459	7	8425
55	451	10	7863	10	—	6982	439	10	8296
56	412	8	7689	8	—	6982	402	8	8107
57	365	5	7540	7	—	6982	357	5	7946
58	333	8	7436	7	—	6982	326	8	7835
59	293	10	7258	3	—	6982	286	10	7642

Alder	1815—1866			1815—1848			1845—1869		
	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.
60	258	10	7010	3	—	6982	255	10	7375
61	221	11	6738	2	—	6982	218	11	7086
62	187	3	6403	2	—	6982	185	3	6728
63	153	8	6300	2	—	6982	151	8	6619
64	119	11	5971	2	—	6982	117	11	6269
65	88	4	5419				86	4	5679
66	73	2	5172				73	2	5415
67	62	2	5031				62	2	5267
68	48	1	4868				48	1	5097
69	43	2	4767				43	2	4991
70	34	2	4545				34	2	4759
71	25	1	4278				25	1	4479
72	20	2	4107				20	2	4299
73	16	—	3696				16	—	3870
74	10	2	3696				10	2	3870
75	6	—	2957				6	—	3096
76	5	—	2957				5	—	3096
77	4	—	2957				4	—	3096
78	4	1	2957				4	1	3096
79	3	1	2218				3	1	2322
80	2	—	1478				2	—	1548
81	2	—	1478				2	—	1548
82	2	—	1478				2	—	1548
83	2	—	1478				2	—	1548
84	2	—	1478				2	—	1548
85	2	—	1478				2	—	1548
86	0	—	1478				0	—	1548
Sum	1151	881	270	734	644	85	1066	881	185

Disse Dekrementtabeller ere derefter udjævnede direkte, hvorved følgende Tabeller erholdes, til Sammenligning med hvilke de tilsvarende fra Enkekassen ere vedföiede.

XXI. Udjævnede Dekrementtabeller.

Alder	Norske theol. Kandidater.			Enkekassen 1846—1872	
	1815—69	1815—48	1849—69	Theologer	Mænd i Alm.
20	10000	10000	10000		
25	9894	9857	9974	9894	9894
30	9704	9681	9753	9554	9608
35	9453	9375	9573	9287	9393
40	9065	8788	9363	9077	9114
45	8644	8078	9044	8724	8739
50	8259	7392	8702	8467	8253
55	7833	7040	8254	7985	7588
60	6969	6982	7333	5949	6720
65	5579		5850	4574	5573
70	4513		4725	2907	4245
75	3253		3405	1547	2919
80	1922		2012	518	1630
85	1478		1548	67	756
90					222
95					68

Følgende Tabeller udvise en nærmere Sammenligning af disse Dekrementtabeller.

XXII. Af 100 Mænd dö inden Udlöbet af 5 År.

Alder	Norske theol. Kandidater.			Enkekassen	
	1815—69	1815—48	1849—69	Theologer	Mænd i Alm.
20	1,06	1,43	0,26		
25	1,92	1,79	2,22	3,44	2,88
30	2,59	3,16	1,85	2,79	2,24
35	4,10	6,26	2,19	2,26	2,98
40	4,65	8,09	3,41	3,89	4,11
45	4,46	8,48	3,78	2,95	5,56
50	5,15	4,77	5,15	5,71	8,06
55	11,04		11,16	9,66	11,45
60	19,95		20,23	17,52	17,06
65	19,10		19,23	23,11	23,83
70	27,93		27,93	36,44	31,25
75	40,91		40,91	46,80	44,15
80				66,49	53,63
85				87,17	70,59
90				55,42	69,19

XXIII. Dødelighedsstyrke i Procenter.

Alder	Norske theol. Kandidater.			Enkekassen 1846—1872	
	1815—69	1815—48	1849—69	Theologer	Mænd i Alm.
25	0,29	0,33	0,26		0,89
30	0,49	0,56	0,47	1,09	0,49
35	0,61	0,88	0,31	0,33	0,43
40	0,97	1,54	0,61	0,79	0,79
45	0,98	2,12	0,75	0,45	0,94
50	0,76	0,58	0,77	0,84	1,26
55	1,57		1,53	1,45	2,07
60	3,26		3,32	2,93	3,01
65	5,03		5,10	4,80	4,65
70	4,64		4,64	6,85	6,12
75	5,81		15,38	9,50	8,91
80				17,36	14,71
85				30,82	18,23
90				21,77	24,85

XXIV. Midlere Levealder.

Alder	Norske theol. Kandidater.			Enkekassen 1846—1872	
	1815—69	1815—48	1849—69	Theologer	Mænd i Alm.
25	66,13	64,52	67,14	65,85	65,28
30	66,88	65,19	68,15	67,62	66,42
35	67,80	66,26	68,82	68,17	67,20
40	69,08	68,16	69,47	68,79	68,11
45	70,38	70,40	70,46	70,01	69,20
50	71,45	72,69	71,36	70,70	70,47
55	72,46	73,55	72,36	71,79	72,04
60	74,28	74,89	74,17	73,16	73,70
65	77,19		77,07	75,54	76,23
70	79,54		79,54	77,40	78,95
75	82,25		82,25	80,95	81,89
80	85,39		85,39	83,80	85,37

Ved Beregningen af denne sidste Tabel er Dekrementtabellen for de theologiske Kandidater fra det norske Universitet, der af Mangel på Erfaringer standser for den tidligere Perodes Vedkommende ved 65 Års Alderen og for

den senere Perodes Vedkommende ved 86 Års Alderen blev suppleret efter Tabellen fra Enkekassen for Mænd i Almindelighed.

Det sees af ovenstående Tabeller at Dödeligheden tydelig har forbedret sig fra den første Periode, 1816—1848, til den sidste, 1849—69, altså i et gennemsnitligt Tidsrum af 27 til 28 År, så at den for Alderne 25—50 År, for hvilke Aldersklasser i den førstnævnte Periode nogenlunde tilstrækkeligt Antal Erfaringer haves, i Gennemsnit kun udgjør omtrent det Halve mod i den sidstnævnte Periode.

Dette Forhold er omtrent det samme som ovenfor fandtes for Læger i de samme Aldersklasser, 25 til 50 År, mellem Dödeligheden i de to Tidsrum 1814—44 og 1845—73, altså med et Tidsmellemrum af 30 År. Dödeligheden for Aldersklasserne 25 til 50 År har altså fra 1829 eller 1831 til 1859 (Midtpunkterne af de to undersøgte Tidsrum) såvel for Læger som for Theologer aftaget til omtrent det Halve.

Men medens denne betydelige Forbedring i Dödelighedsforholdene for Læger strækker sig videre op til mellem 60 og 65 Års Alderen, synes den for Theologer at standse ved 50 Års Alderen.

For de høiere Aldere synes Dödeligheden at være noget tiltaget, men hvormeget kan på Grund af det ringere Antal Iagttagelser ikke med Bestemthed siges. Det er iøvrigt en Selvfølge at, når færre dö i de lavere Aldere, må til Gjengjæld flere dö i de høiere Aldere, da den samlede Livsvarighed ikke voxer i Forhold til Forbedringen i Dödeligheden i de lavere Aldere.

I Tidsrummet fra 1849 til 1869 har Dödelighedsstyrken for Theologer fra det norske Universitet været særdeles jævne lige op til det 40de År, i Gennemsnit 0,4 pCt. årlig, derfra

stiger den langsomt indtil det 52de År, for hvilken Alder den er 0,9 pCt. årlig, hvorefter først en stærkere Stigning indtræder.

Den midlere Levealder er for Theologer i de 27 til 28 År fra det første Tidsrum, 1814—49, til det sidste Tidsrum, 1849—69, tiltaget for 30 Års Alderen med 3 År, for de høiere Aldere op til 45 Års Alderen mindre.

Den midlere Levealder for Theologer fra det norske Universitet efter Erfaringer i Årene 1849—69 stemmer meget godt overens med den midlere Levealder for Theologer efter Erfaringer i Enkekassen for omtrent det samme Tidsrum, 1846—72, navnlig når man bortseer fra de tidligste Aldere for det 35te År, da kun færre Erfaringer haves fra Enkekassen.

Efter Erfaringer fra omtrent de samme Tidsrum, 1845—73, og 1849—69, have i 30 Års Alderen Læger en om om 3,6 År kortere midlere Levealder, Theologer derimod en om 1,7 År længere midlere Levealder end Enkekassens Indskydere i Almindelighed. Forskjellen mellem disse 10 Livsstillingers Indflydelse på Livsvarigheden repræsenteres således ved 30 Års Alderen ved 5,3 År, som en Theolog i Middeltal lever længere end en Læge. I den tidligere Tidsperiode 1814—44 var denne Forskjel endnu større nemlig 7,6 År.

Enkekassen, der kun omfatter gifte Mænd og Enkemænd, viser en lidt mindre Forskjel mellem disse Livsstillinger, nemlig for 30 Års Alderen en Forskjel af 4,2 År.

For de høiere Aldere aftager denne Forskjel noget.

For Enkekassen og lignende Forsørgelsesanstalter har det en særlig Interesse at undersøge om Enkers Dødelighed er større end de gifte Kvinders. Jeg har for nogle År siden

foretaget en sådan Undersøgelse ved Enkekassen for Årene 1846—70, hvilken Undersøgelse jeg dog ikke dengang havde Tid at revidere, så at muligens Feil, der dog neppe kunne være af stor Betydning, kunne have fundet Sted ved Optællingen. Jeg har ikke senere haft Anledning at gjentage denne Undersøgelse.

Antallet af Enker har i det nævnte Tidsrum, 1846—70, været 1689, hvoraf 915 Døde og 774 Gjenlevende. Største Antal i nogen enkelt Aldersklasse har været 625.

Følgende Tabel viser Resultaterne af disse Undersøgelser sammenlignede med de tilsvarende for Kvinder i Almindelighed, gifte og Enker, i Enkekassen i det lidt længere Tidsrum 1846—72.

XXV. Dödelighed af Kvinder i den norske Enkekasse.

Alder	Dekrementtabel.		Dödelighedsstyrke i Procenter.		Midlere Levealder.	
	Enker 1846—70	Kvinder i Alm. 1846—72	Enker 1846—70	Kvinder i Alm. 1846—72	Enker 1846—70	Kvinder i Alm. 1846—72
30	10000	10000	2,23	1,11	64,16	67,88
35	9213	9545	1,52	0,94	66,91	69,58
40	8508	9050	1,50	0,99	69,33	71,33
45	8061	8659	1,02	0,92	70,97	72,63
50	7613	8262	1,22	0,94	72,35	73,84
55	6953	7806	2,20	1,30	74,21	75,08
60	6184	7170	2,18	2,16	76,30	76,63
65	5413	6346	3,29	2,72	78,25	78,46
70	4495	5370	4,11	4,16	80,43	80,43
75	3446	4099	6,95	7,02	82,79	82,85
80	2168	2621	10,94	10,72	85,89	85,87
85	1130	1343	16,18	16,80	89,19	89,17
90	381	436	29,23	31,01	93,26	93,12
95	65	81	32,99	34,35	100,11	98,51

Det sees heraf at op til det 60de År er Dödelighedsstyrken betydelig, i Gjennemsnit 40 pCt., større for Enker end for Kvinder i Almindelighed, gifte og Enker tilsammen. Fra det 60de År af ophører derimod denne Forskjel næsten

ganske. Den midlere Levealder for Enker i 30 Års Alderen er $3\frac{3}{4}$ År kortere end for Kvinder i Almindelighed. For de højere Aldere er Forskjellen mindre, indtil den mellem det 55de og 60de År ganske forsvinder.

Havde man sammenlignet Enker med gifte Kvinder, ikke med Kvinder i Almindelighed, gifte og Enker sammenlagte, vilde selvfølgelig Forskjellen være funden endnu større.

Lignende Forhold er mig mundtlig berettet at være fundet ved den danske Livrente- og Forsørgelses-Anstalt af 1842. Også de almindelige Folketællinger i Forbindelse med Opgaver over Dødsfald have såvel her i Riget som i Sverige vist at Enkers Dødelighed for de yngre Aldere er større end gifte Kvinders.

Disse Undersøgelser bør imidlertid gjentages, og desuden tillige udføres særlig for Enkestandens første År, f. Ex. dens 5 eller 10 første År, for at se om Forskjellen i Dødelighedsstyrken for Enker og for gifte Kvinder afhænger i noget Mon af Tiden fra Enkestandens Begyndelse, eller blot af Alderen. Særlige Mortalitetsundersøgelser bør da anstilles for gifte Kvinder, omfattende blot deres Ægtestand. Jeg håber senere at kunne få Adgang til at anstille sådanne Undersøgelser.

Også for Mændenes Vedkommende vil lignende Undersøgelse have Interesse, om den end her ikke i den Grad vedrører Enkekassens Behov.

Undersøgelser om Ægtstanden medfører en bestemt Forbedring i Dødelighedsforholdene, ialfald fra en vis Alder af, hvilket man i Sverige har fundet ved Mortalitetsundersøgelserne i Forbindelse med sidste Folketælling af 1870, ville ligeledes have megen Interesse. Man må dog herved, om Sammenligningerne skulle afgive noget Bevis, nødvendig

behandle Personer af samme Livsstilling og Levevis förövrigt. De her i Landet bestående forskjellige Pensions- og Livsforsikrings-Anstalter og Selskaber kunne hertil muligens yde et brugbart Materiale. Sammenligningen bör også omfatte samme Tidsrum.

Undersøgelse af svartisen

og

temperaturforhold i enkelte af de Nordlandske fjorde.

Indberetning til det akad. kollegium om stipendiereise 1873

af

C. de Seue.

Jeg har herved den ære at fremlægge for Kollegiet indberetning om den reise, jeg i sommeren 1873 foretog med understøttelse dels af det Rathkeske legat dels af de almindelige reisestipendier, for at undersøge Svartisen og temperaturforholdene i enkelte af de Nordlandske fjorde.

Jeg afreiste fra Kristiania den 21 juni og tog landveien til Trondhjem over Hamar, Elverum og Røros. Denne vei blev valgt for at kunne få den meteorologiske station i Elverum flyttet til Rena i Åmot og få inspiceret stationen på Røros. Under reisen med dampskibet nordover fra Trondhjem havde jeg anledning til at assistere Hr. Prof. Mohn ved inspectionen af de meteorologiske stationer i Bodø og Tromsø. På hjemreisen inspicerede jeg stationen på Dovre.

Jeg anså det for at være af særlig interesse at få undersøgt temperaturforholdene i en af fjordene østenfor Nordkap. Dybvandstemperaturer er i vore fjorde hidtil

kun målt i Kristianiafjorden og endel af vestkystens fjorde, som stå i umiddelbar forbindelse med den varme havstrøm udenfor, og det kunde være mulighed for at fjordene østenfor Nordkap, der er noget anderledes situeret end de tidligere undersøgte, i sine temperaturforhold var eiendommelige. Jeg valgte Porsangerfjorden, hvor jeg med dampskibet kunde komme temmelig langt ind, og hvor jeg kunde have 3 dage til min disposition, inden jeg med det fra Vardø tilbagegående dampskib drog sydover.

De instrumenter, jeg benyttede, var et Casella-Millers dybvandsthermometer, en dybvands-cylinder af den sædvanlige konstruktion og flere almindelige thermometre verificerede før, under og efter expeditionen.

Hvad Casella-Millers dybvandsthermometre angår, da er min erfaring den, at de kan være gode, og forudsat, at temperaturen ovenfra og nedad er enten stadig aftagende, eller stadig tiltagende, vilde i en lidt praktisk observators hænder kunne give meget pålidelige resultater. Ulemperne ved dem er imidlertid ikke få og undertiden uovervindelige. For en uerfaren og uøvet observatør, der ikke har anledning til stadig at kontrollere dem, er de omtrent ubrugelige. De væsentligste ulemper ved dem er følgende:

1. Hvor temperaturvariationen med den tiltagende dybde går snart i den ene retning og snart i den anden, vil instrumentet, hvor nøiagtigt det end i og for sig er, ofte ikke kunne give noget sikkert resultat.
2. Instrumenterne kommer let i uorden. Ikke sjelden sætter indexerne sig så fast, at de ikke kan flyttes ved hjælp af magneten; selv om man anvender flere magneter lykkes det ikke altid at få instrumentet indstillet, hvilket selvfølgelig umuliggjør benyttelsen. Meget ofte, især under landtransport, men også ellers, kommer instrumentet i uorden derved,

at spiritussen og kviksølvet blander sig. Denne fejl lader sig imidlertid som oftest til en vis grad rette ved en hensigtsmæssig fremgangsmaade, men ofte ikke fuldstændig; dog lader instrumentet sig alligevel bruge, forudsat at man har anledning til at komparere det med et verificeret thermometer. En sådan komparation bør man, for at kunne være fuldstændig sikker på sine observationer, foretage hver gang man benytter instrumentet.

3. Instrumentet er meget trægt. Som følge heraf vil man ikke altid få maximums- og minimumstemperaturen i den del af vandet, som instrumentet har passeret, men kun i det tilfælde, at disse temperaturer befinder sig på ydersiderne af det passerede vandskikt. Hvis så ikke er, vil man enten kun få minimumstemperaturen eller kun maximumstemperaturen, hvis blot en af disse forekommer på det passerede vandskikts ydersider.

Casella-Millers dybvandsthermometer kan således efter min mening ikke ansees for et praktisk instrument. Den observatør, som med fordel skal kunne benytte det, må have nøje kjendskab til instrumentets mangler, og må være i besiddelse af manuel færdighed for at kunne rette på de forekommende uordener. At sådanne vil vise sig ved en gentagen benyttelse kan man være temmelig sikker på.

De almindelig brugte dybvandscyindere giver resultater, hvis værd må ansees meget tvivlsomt. Allerede på temmelig små dybder (omtr. 40 favne) vil de i regelen være ubrugbare. Årsagen hertil ligger dels deri, at det indesluttede vands temperatur under ophalingen modificeres af det omgivende vands temperatur, dels i at ventilerne, når cylinderen under nedfiringen med den tiltagende dybde

aftager i hastighed, ikke er udsat for tilstrækkeligt tryk til at holdes åbne, hvoraf følger, at man i cylinderen får indesluttet vand fra et andet dyb, end det, hvis temperatur man vil undersøge. Skal cylindere med fordel kunne benyttes, må de gjøres meget større end de nu brugelige, og helt igjennem fores med slette ledere, medens nu begge bundstykker sædvanlig består kun af metal; ventilerne må konstrueres anderledes, om muligt således, at de først lukker sig i det øieblik ophalingen begynder. Det må imidlertid ansees tvivlsomt, hvorvidt de kan blive praktiske instrumenter. De have fordelene af at bero paa et simpelt princip.

De nedenfor anførte dybvandstemperaturer er samtlige tagne med Casella-Millers instrument, cylinderobservationerne har jeg aldeles kasseret. Jeg må antage, at på alle de steder, hvor jeg observerede, var temperaturen stadig aftagende med den tiltagende dybde. Dette slutter jeg deraf, at på alle steder viste minimumsindexen lavere temperaturer, eftersom jeg sænkede instrumentet dybere og dybere ned.

Porsangerfjorden. De tagne observationer er opstillet i nedenstaaende tabel. Af det medfølgende kartrids (fig. 1.) vil det sees, hvor observationerne er taget. Tallene for stedsbetegnelsen og fjordens dybde på vedkommende sted gjenfindes på kartet.

Tid.	Sted.	D y b d e		Casella.	Alm. therm.
		i favne.	i meter.		
1873 juli 10	1	0	0		8 ⁰ .9
		20	38	6 ⁰ .8 C	
		35	66	5 ⁰ .4	
	2	0	0		9 ⁰ .6
		15	28	7 ⁰ .6	
		20	38	7 ⁰ .2	
		40	75	5 ⁰ .9	
		61	115	5 ⁰ .0	
	3	0	0		9 ⁰ .6
		15	28	7 ⁰ .7	
		45	85	5 ⁰ .3	
	4	0	0		9 ⁰ .1
		20	38	6 ⁰ .4	
		40	75	5 ⁰ .9	
		70	132	4 ⁰ .3	
juli 10	5	0	0		9 ⁰ .6
		35	66	6 ⁰ .3	
	6	0	0		9 ⁰ .6
		20	38	6 ⁰ .3	
		40	75	5 ⁰ .7	
		90	169	4 ⁰ .1	

Observationerne omfatter en forholdsvis liden del af fjorden, men tør dog måske give en temmelig rigtig ide om de relative temperaturforhold. I at udstrække observationerne over et større område blev jeg hindret ved forskellige omstændigheder. Jeg havde kun 3 dage til disposition; på den ene af disse var det ikke søveir og på de to andre temmelig stærk nordlig vind, så det var vanskeligt at avancere synderligt i retning ud af fjorden. Den største dybde, som jeg traf på, er 90 favne. Porsangerfjorden skal noget længere ude være dybere, men jeg

nåede ikke så langt. For et hurtigt overblik skyld har jeg sat observationerne (fig. 2) op i en kurve, til hvis konstruktion er benyttet samtlige observationer, og som altså skulde give forestilling om, hvorledes temperaturen gennemsnitlig varierer med dybet. Konstruerer man sig af de foreliggende observationer en kurve for hvert sted, så vil man se, at samtlige disse kurver har megen lighed med hverandre, hvilket selvfølgelig betyder at temperaturvariationen med dybet er meget ensartet på de forskjellige steder. Mengår man i detail, så vil man finde en ikke særdeles stor, men dog temmelig tydelig udpræget forskjellighed. Dette sees bedst på de konstruerede temperatursnit (fig. 3). Af tværsnittet kan sees, at midtfjords, hvor dybden var mindre end til begge sider, ligger isothermerne tættere sammen (især i dybet) end til siderne for denne grund. Variationen er altså stærkere, eller det koldere vand skyder sig op på grunden, et fænomen, som forøvrigt tidligere flere steder er iagttaget i strømninger gennem snævre sund. Ligeledes sees af samme tværsnit, at isothermerne bøier sig opad mod begge kyster, hvilket måske kan betragtes som et analogon til det samme forhold ved banken i midten. Betragter man temperatursnittet langsefter fjorden så finder man her antydning til, at på det dybere sted skyder det koldere vand sig langt op mod overfladen, altså et resultat aldeles modsat til det man finder af tværsnittet. Det gjør adskillig forskjel, om man lægger længdesnittet gennem steder af mere eller mindre forskjellig dybde. Således sees det, at på længdesnittet gennem punkterne 2, 6 og 5 viser isothermerne sig langt mere buet mod overfladen end på længdesnittet gennem punkterne 3, 6 og 5, hvor der kun findes en antydning hertil. Isothermfla-

derne skulde efter ovenstående i Porsangerfjorden hæve sig på de små og de store dyb, sænke sig på de middelstore dyb, eller: på de steder af fjorden, hvor dybden enten er forholdsvis liden eller forholdsvis stor, vil vandet i det hele taget i et vist dyb være koldere end det er i det samme dyb på steder, hvor fjordens dybde er middelsstor. Man skulde være tilbøielig til at tro, at dette resultat, som l alle fald ved første øiekast synes at måtte være en urime-
i ghed, kan være en ren tilfældighed fremkommet ved excep-
t ionelle temperaturforhold på det ene sted, punkt 6. At det i virkeligheden forholder sig så kan nok være muligt; men jeg må imidlertid gjøre opmærksom på, at man ved sammenligning af de fundne temperaturforhold på punkterne 2 og 4 finder samme resultat: på punkt 4, hvor dybden er relativ stor (70 favne), skyder det koldere vand sig høiere op mod overfladen end på punkt 2, hvor dybden er mindre (61 favne); begge disse punkter tilhører fordybninger i fjordbunden.

Det synes ikke rimeligt, at forklaringen af dette fænomen er at søge i strømforhold. I Porsangerfjorden er der neppe andre regelmæssige strømninger af betydenhed end tidevandsstrømmene, hvilke ikke kan antages at influere på temperaturforholdene i dybet. Nogen væsentlig strømning forårsaget ved tilløb af fersk vand kan ikke findes, da den vandmasse, som på denne måde tilføres fjorden er om ikke i og for sig ringe, så dog ubetydelig i forhold til en så svær fjord. I hvert fald kan det ikke lettelig indsees, at det tilstrømmende ferskvand skulde kunne forklare det nævnte forhold. Isothermernes løb i det givne tværsnit tyder med stor bestemthed hen på, at landet virker afkøjlende på fjordvandet; man ser jo, at alle isothermer

hæver sig op henimod fjordbredderne. Dette forhold er i virkeligheden heller ikke anderledes, end man må vente, når man erindrer sig, at temperatures vandring nedad gennem jorden går meget langsomt. Luftens temperatur på denne tid (ca. 9°) vil således neppe have trængt over et par fod ned i jorden; dybere nede vil der være lavere temperaturer, og man skal vistnok ikke behøve at gå langt ned, før man finder temperaturer, der er lavere end fjordens laveste temperatur (ca. 4°). Efter de undersøgelser man har i denne retning, er der al grund til at tro, at vinterkulden omtr. på denne tid er trængt dybest ned i jorden; hvor lav denne temperatur er, kan ikke siges, men det er vistnok overveiende sandsynlighed for at den er under 0° .

Jeg tror således, at man kan antage, at jordbunden ved fjordens bredder virker afkølede på fjordvandet, at man altså heri har forklaringen af, at isothermerne på denne tid hæver sig op mod fjordbredderne. Om hvor langt ud fra bredderne denne virkning strækker sig kan intet med bestemthed siges, men forsåvidt der ikke er grund til at tilskrive strømmen betydning ved temperaturforholdene i dybet, synes den omstændighed, at isothermerne hæver sig op ved banken (se tværnittet) at vise, at virkningen strækker sig lige til midten af fjorden.

Noget forsøg på at forklare det andet fænomen, at det kolde vand skyder sig forholdsvis højt op mod overfladen på steder med stor dybde, vil jeg ikke gjøre, fordi dette forhold, sålænge der ikke foreligger flere analoge iagttagelser, lettelig kan være et rent tilfældigt, og i så fald vilde en forklaring være utidig og forhastet. Jeg har gjort opmærksom på dette af mine få iagttagelser fremkomne

forhold, fordi det åbenbart, i tilfælde af at vise sig generelt, er af så stor interesse og betydning, at det fortjener en nærmere undersøgelse. Skulde det ved fremtidige undersøgelser vise sig at være normalt, så vil vistnok forklaringen af det også fremkomme mere begrundet, end den nu vilde kunne.

Resultaterne af de i Porsangerfjorden foretagne observationer bliver:

1. Temperaturen aftager ovenfra og nedad. Denne aftagen udgjør i gennemsnit:

fra 0 favne . . .	til 10 favne . . .	1 ^o .3 C.
- 10 — . . .	- 20 — . . .	1.1 -
- 20 — . . .	- 30 — . . .	0.9 -
- 30 — . . .	- 40 — . . .	0.6 -
- 40 — . . .	- 50 — . . .	0.4 -
- 50 — . . .	- 60 — . . .	0.3 -
- 60 — . . .	- 70 — . . .	0.2 -
- 70 — . . .	- 80 — . . .	0.2 -
- 80 — . . .	- 90 — . . .	0.1 -
- 90 — . . .	- 100 — . . .	0.05. -

Under 100 favne er temperaturen sandsynligvis konstant. Denne aftagen er raskere på bankerne i de nærmest over disse liggende vandlag; ligeledes er den raskere på de større dyb i lagene nærmest overfladen. De to sidste forhold tør mulig være afvigende fra de normale.

2. Temperaturen aftager fra midten af fjorden mod strandbredderne både i overfladen og dybet.

Fra Porsangerfjorden reiste jeg til Ranen. På Vikholmen i mundingen af fjorden måtte jeg vente en dag på dampskibet, der gik ind til Mo. Denne dag blev benyttet til temperaturobservationer. På veien ind til Mo fik jeg

ved dampskibschefens imødekommenhed anledning til at undersøge temperaturen på et sted i fjorden, hvor det skulde være meget dybt, efter sigende 600 favne, som imidlertid ved undersøgelsen reduceredes til 240 favne. Dette sted kaldes Djupkista og ligger omtr. 1 mil udenfor Hemnes og temmelig nær det søndre land. Observationerne i Ranenfjorden findes i nedenstående tabel. Af medfølgende kartrids (fig. 4), der dog ikke strækker sig så langt ind som til Djupkista, vil det sees, hvor observationerne er taget. Tallene for stedsbetegnelsen og fjordens dybde på vedkommende sted gjenfindes på kartet.

Tid.	Sted.	D y b d e		Casella.	Alm. therm.
		i favne	i meter		
1873 juli 16	1	0	0		11 ^{0.5} C.
		20	38	7 ^{0.1} C.	
		60	113	5.1	
		170	320	4.9	
	2	0	0		11.6
		30	56	6.7	
	3	0	0		11.0
		20	38	7.6	
	4	0	0		10.1
		20	38	7.6	
	juli 17 Djupkista	0	0		11.8
		240	452	4.1	

Samtlige observationer findes opstillet i en kurve, der altså giver gennemsnitsresultatet med hensyn til temperaturvariationen ovenfra og nedad (fig. 5). Noget tværsnit og længdesnit lader sig ikke af de få observationer med rimelighed konstruere.

Af observationerne fremgår, at temperaturen aftager ovenfra og nedad. Denne aftagen udgjør:

fra	0 favne . . .	til	10 favne . . .	2 ^o .1 C.
-	10 — . . .	-	20 — . . .	1.5
-	20 — . . .	-	30 — . . .	1.0
-	30 — . . .	-	40 — . . .	0.6
-	40 — . . .	-	50 — . . .	0.5
-	50 — . . .	-	60 — . . .	0.4
-	60 — . . .	-	70 — . . .	0.3
-	70 — . . .	-	80 — . . .	0.2
-	80 — . . .	-	90 — . . .	0.1
-	90 — . . .	-	100 — . . .	0.1
-	100 — . . .	-	120 — . . .	0.1
-	120 — . . .	-	150 — . . .	0.05
-	150 — . . .	-	240 — . . .	0.05

Temperaturen under 100 favne er altså på det nærmeste konstant.

Sammenligner man disse formindskelser i temperaturen med de tilsvarende for Porsangerfjorden, så sees, at de er større, navnlig for overfladens vedkommende. Den dybde, hvorved temperaturen begynder at blive konstant, er måske noget forskellig, i hvert fald må variationen under 100 favne på begge steder antages meget ringe. Den temperatur, hvorved variationen ophører, eller på det nærmeste ophører, er på begge steder omtr. 4^o.

Svartisvandet. Dette vand er beliggende ved Svartisens sydvestlige ende. En meget betydelig gletscher går fra hovedbræen lige ned i vandet, som herved tilføres en ikke ubetydelig mængde is, som i ofte favnstore stykker svømmer omkring på dets overflade. Vandet er ca. $\frac{3}{8}$ mil langt og indtil omtr. $\frac{1}{8}$ mil bredt; dets høide over havet

er 247 fod efter middel af 4 barometermålinger, der afviger fra hverandre indtil 46 fod. I dette vand foretog jeg endel temperaturobservationer, som findes nedenfor. De ere foretagne på 4 steder efter vandets omtrentlige midtlinie, således at station 1 (se tabellen) er tæt ved isbræen omtrent 40 fod fra denne; nærmere kunde jeg ikke måle uden altfor stor risiko, da is jævnlig styrtede ned. Station 4 ligger tæt ved den anden ende af vandet, og de to øvrige stationer er således beliggende, at afstanden mellem dem alle er omtrent ligestor. Observationerne findes opstillede i en kurve.

Tid.	Sted.	Dybde i favne.	Casella.	Alm. therm.
1873. Juli 31	1	0 6.3	6° 8 C	10°. C
	2	0 30.8	4.8	11.4
	3	0 20.2	5.0	11.2
	4	0 5.2	7.9	11.7

Det sees, at temperaturen aftager ovenfra og nedad. Denne aftagen beløber sig til:

fra 0 favne . . . til 10 favne . . . 5° 2 C.

- 10 — . . . - 20 — . . . 1.1 -

- 20 — . . . - 30 — . . . 0.3 -

Sammenlignes dette med de de tilsvarende forhold i Porsangerfjorden og Ranenfjorden, så sees, at i Svartisvandet er variationen i de første 10 favne flere gange større, for de næste 10 favne er den den samme som i Porsan-

gerfjorden, men allerede mindre end i Ranen, og for de følgende 10 favne er den allerede aftaget til blot trediedelen af hvad den er i de nævnte fjorde. Man skulde af kurvens løb slutte, at hvis dybden i dette vand havde været større, så vilde temperaturen allerede i et dyb af omtr. 40 favne være konstant og beløbe sig til omkring $4^{\circ}5$ C.

Af Hr. Prof. Mohn har jeg fået meddelt til afbenyttelse nedenstående observationer fra Altenfjorden. Den høje temperatur i overfladen skyldes efter Prof. Mohns mening Altenelven, som i disse dage havde en temperatur af omkring 15° . Elvevandet har udbredt sig på overfladen af den her temmelig trange fjord, udenfor hvilken (se tabellen Øxfjord) overfladens temperatur sees at have været kun $9^{\circ}1$.

Tid.	Sted.	Dybde i favne.	Temp.
1873, juli 15	Mellem Talvik og Storvik.	0	14.°4 C
		10	6.8 -
		20	6.1 -
		30	5.8 -
		40	5.7 -
		50	5.4 -
		70	5.1 -
		100	4.1 -
		150	3.3 -
		195	3.4 -
		200	3.5 -
	Tvers af Kongshavntjeld.	34	5.4 -
juli 19	Stjærnsund, Klubnes	0	13.9 -
		20	6.3 -
	— Indre Simavig og Daveluft	50	5.2 -
	— $\frac{1}{3}$ fra vestenden af sundet	0	11.8 -
		100 (?)	4.1 -
juli 20	Øxfjord	0	9.1 -
		100	4.1 -

Af kurven, til hvis konstruktion er benyttet observationerne inderst i fjorden (mellem Talvik og Storvik), sees at temperaturen aftager ovenfra og nedad, og at Aftagelsen beløber sig til :

fra	0 favne . . .	til	10 favne . . .	7. ⁰⁶ C
-	10 — . . .	-	20 — . . .	0.7 -
-	20 — . . .	-	30 — . . .	0.3 -
-	30 — . . .	-	40 — . . .	0.2 -
-	40 — . . .	-	50 — . . .	0.2 -
-	50 — . . .	-	60 — . . .	0.2 -
-	60 — . . .	-	70 — . . .	0.1 -
-	70 — . . .	-	80 — . . .	0.2 -
-	80 — . . .	-	90 — . . .	0.4 -
-	90 — . . .	-	100 — . . .	0.4 -
-	100 — . . .	-	110 — . . .	0.2 -
-	110 — . . .	-	120 — . . .	0.2 -
-	120 — . . .	-	130 — . . .	0.2 -
-	130 — . . .	-	170 — . . .	0.2 -
-	170 — . . .	-	200 — . . .	÷ 0.2 -

Det sees, at i Altenfjorden følger temperaturformindskelsen i det store taget samme lov som i Porsangerfjorden og Ranenfjorden, men i detaillerne er der forskjel. Navnlig falder det strax i øine, at variationen i de første 10 favne er betydelig større. Dernæst sees det, at medens i Porsanger og Ranen temperaturformindskelsen nedad er stadig aftagende, så er i Alten formindskelsen mellem 70 og 100 favne større end nærmest ovenfor. Fremdeles er den temperatur, der begynder at blive konstant, lavere, nemlig omtr. 3.⁰⁵ C, medens den i Porsanger og Ranen er emtrent 4^o. Endelig er det dyb, hvor dette indtræffer, i Alten omtr. 150 favne, medens det i Porsanger synes at være omtr. 100 favne, og i Ranen noget større. Her må imidlertid bemærkes, at hvis for Ranenfjordens vedkommende kurverne drages strængt efter de foreliggende observationer, vilde variationen allerede fra 60 til 170 favne

blive meget ringe, og så igjen ei ubetydelig større mellem 170 og 240 favne. En sådan bøining på kurven synes imidlertid ikke at kunne være stemmende med de normale forhold, således som de gjennemsnitlig vilde vise sig ved undersøgelser udstrakt over hele fjorden. Også for Altenfjordens vedkommende turde den eiendommelige bøining på kurvens nederste halvdel forsvinde ved fortsatte undersøgelser. Sådanne eiendommelige forhold existerer vel på mange steder, og kan mulig også i større udstrækning have sin gyldighed, men så længe ikke flere analoge observationer foreligger, tør de vel ikke ansees for normale. Kurvernes øvre dele, eller hvad der ligger over ca. 70 favne, tør ansees for temmelig sikre, og for disses vedkommende har det derfor større interesse at søge efter årsager, der kan medvirke til de af kurverne og variationstabellerne strax iøinefaldende forskjelligheder.

Der er så at sige en vis rækkefølge i disse kurver: Ranenkurven ligger imellem Porsangerkurven og Altenkurven. I Porsangerfjorden nærmer temperaturformindskelsen med det tiltagende dyb sig mest til at være jevn; i Ranenfjorden aftager temperaturen i de øvre lag raskere, hvilket i end høiere Grad er tilfælde i Altenfjorden. Dette sees af nedenstående tabel:

		Porsanger.	Diff.	Ranen.	Diff.	Alten.	Diff.
Fra 0—10 fave er formindskelsen . . .		1.03	0.02	2.01	0.06	7.06	6.09
- 10—20	—	1.1	0.2	1.5	0.5	0.7	0.4
- 20—30	—	0.9	0.3	1.0	0.4	0.3	0.1
- 30—40	—	0.6	0.2	0.6	0.1	0.2	0.0
- 40—50	—	0.4	0.1	0.5	0.1	0.2	0.0
- 50—60	—	0.3	0.1	0.4	0.1	0.2	0.1
- 60—70	—	0.2		0.3		0.1	

Porsangerfjorden er den af disse tre, hvor forholdene med hensyn til temperaturformindskelsen med dybet nærmer sig mest til de tilsvarende forhold i det åbne hav til samme årstid. Herved ledes man ganske naturlig på spor efter årsagerne til de forskellige forhold. Porsangerfjorden ligger aldeles åben ud mod havet, og lige ind til Kistrand, hvor de her omhandlede observationer blev gjort, er den meget bred, og ingen større øer betager den dens karakter af en fuldkommen åben fjord. For at komme ind til de steder af Altenfjorden, hvor de benyttede observationer er taget, må man passere trange og bugtede løb af flere miles længde. Den del af Ranenfjord, hvorfra mine observationer er (observationen i Djupkista, som må ansees for næsten afspærret fra havet, er her ikke medtaget,) ligger vistnok ikke åben mod havet, men står i forbindelse med dette gennem temmelig brede og ikke meget lange løb. Disse tre fjorde må følgelig med hensyn til den fri forbindelse med havet ordnes i samme rækkefølge som de ovenfor er ordnet med hensyn til den med dybet stedfundne temperaturformindskelse, nemlig: Porsangerfjord Ranenfjord, Altenfjord. Kaster man et blik på temperaturkurverne for Svartisvandet, så viser dens løb sig påfaldende overensstemmende med kurven for Altenfjord, og heri kan vistnok en meget vigtig støtte søges for antagelsen af den ovenfor antydede årsag til forskjelligheden af temperaturformindskelsen med dybet, en årsag, som jeg for kortheds skyld vil betegne med: fjordenes forskellige grad af kontinentalitet. Hvorledes denne årsag virker, eller hvorledes forklaringen af fænomenet bliver, vil strax sees. Jo mere indelukket (kontinental) en fjord er, i desto stærkere grad vil luftlaget over den opvarmes på grund af det

nærliggende lands stærkere opthedning (her er kun tale om juli måned, i hvilken samtlige observationer er gjort), og følgelig vil overfladen i en sådan indelukket fjord modtage betydelig mere varme fra luften, end en åben fjord. På det åbne hav vil, såfremt ikke strømninger kommer til, opvarmningen kun ske gennem solstrålernes virkning, som ikke indskrænkes til overfladen alene, men trænger et betydeligt stykke ned. Til denne varmekilde kommer ved fjordene varmen fra land, der tilføies fjorden gennem luften. Men denne varmekilde vil væsentlig kun komme de allerøverste lag til gode, fordi denne varmes forplantning væsentlig foregår ved ledning, der som bekjendt går meget langsomt for sig i vand. Efter det her sagte vil altså i det åbne hav varmeformindskelsen nedad ikke blive så særdeles stor, medens den derimod i fjordens øverste lag vil blive større, og dette i desto højere grad, jo mere indelukket eller kontinental fjorden er. Her bliver også en anden omstændighed at tage i betragtning. Det siger sig selv, at jo mere vandet sættes i bevægelse, desto mere vil overfladens varme meddele sig til de dybere liggende lag, men i samme grad som en fjord er vid og åben, i samme grad er den også udsat for direkte og indirekte at sættes i bevægelse ved vind. Denne Omstændighed virker altså i samme retning som den ovenfor nævnte. Endelig kommer efter min mening også en tredie omstændighed, hvis virkning går i samme retning som de førstes, og det er den forholdsvis lave temperatur i de dybere jordlag. Som nævnt ovenfor viste det sig af temperaturtværsnittet for Porsangerfjorden, at temperaturen var forholdsvis lav ved bredderne. Hvis dette, som jeg tror, har sin grund i at den lave temperatur (vintertemperatur kan man gjerne

kalde den, skjønt det strengt taget ikke er nøiagtigt), som må antages at finde sted i de dybere jordlag, virker afkjølende på fjordvandet, så må denne virkning nødvendigvis blive så meget stærkere, jo mere kontinental fjorden er. Thi jo mere kontinentalt et sted er beliggende, desto lavere er under i øvrigt lige omstændigheder dets vintertemperatur, og desto lavere er også den temperatur, som om sommeren i de dybere jordlag finder sted, og desto mere afkjølende vil virkningen på fjorden blive, især når denne er trang og følgelig vandmassen, der afkøles, er mindre.

Man får altså følgende resultater:

1. I fjorde vil om sommeren varmen fra land tjene til at hæve temperaturen i overfladen.

2. I fjorde vil vindene fremkalde mindre bevægelse i vandet end i det åbne hav og følgelig vil ved dem den høiere overfladetemperatur forplante sig mindre let til fjordenes dybere lag.

3. I fjorde (arktiske) vil om sommeren de dybere jordags lavere temperatur virke afkjølende på fjordvandet.

4. Det under 1, 2 og 3 nævnte vil om sommeren fremkalde desto større temperaturdifferentser i fjordens øverste lag, jo mere kontinentalt en given del af en fjord er beliggende.

Med hensyn til temperaturen i Svartisvandet står endnu noget tilbage at omtale. Som allerede nævnt havde en stor gletscher sit afløb umiddelbart i vandet. Gletscherelvenes temperatur ved deres fremkomst er stadig lidt over 0° . Ligger gletscheren steilt er elvetemperaturen lidt høiere, ligger den fladt, er den lidt lavere, men dreier sig i regelen om 1° C, og først i større afssande fra gletscheren observerer man temperaturer på 4 og 5° . Den lave-

ste observerede temperatur i Svartisvandet er $4^{\circ}8$, og denne blev ikke observeret tæt ved gletscheren, men omtr. $\frac{1}{8}$ mil fra denne på bunden af vandet, medens jeg så nær bræen, som uden for stor risiko kunde måles (ca. 40 fod), ikke fandt lavere temperaturer end $6^{\circ}8$. At gletschervandet på dette sted skulde have en betydelig højere temperatur end sædvanlig er der ingensomhelst grund til at antage, og at ingen lav temperatur fandtes på dette sted må tilskrives den omstændighed, at den vedkommende gletscherelv strax blandede sig med vandet i søen, som havde en forholdsvis betydelig varmegrad. At temperaturen på andre steder i vandet var lavere er ikke påfaldende, da dette dels kan have sin grund i den forgangne vinters direkte indflydelse dels i afkøling fra de vandet omgivende dybere jordlags lavere temperatur. De målte temperaturer i Svartisvandet er rimeligvis højere end de på denne årstid for dette sted normale, da den forløbne vinter havde været relativ kort og varm, og forsommeren usædvanlig hed, specielt i den målingen nærmest foranliggende tid.

Svartisen.

Den 21de juli reiste jeg fra Mo ved bunden af Ranenfjorden opover mod Svartisen. Den sydligste del af denne er den gletscher, som skyder sig ned i Svartisvandet. For fra Mo at komme til denne må man først sætte over den inderste del af Ranenfjorden til Yttern, hvorfra man har kjørbar vei omtr. $\frac{1}{4}$ mil over en ikke synderlig høi ås, der skiller Ranenfjorden fra Langevandet, som danner en ca. $1\frac{1}{2}$ mil lang for største delen øst-vestgående indsænkning. På Langevandet ror man en god $\frac{1}{2}$ mil til vandets østlige ende, hvor man tager op gennem Røvaselven i nordlig retning. Elven er tildels temmelig strid, og man må være belavet på at anvende 4 timer på den omtr. 1 mil lange vei. Elven dannes ved forening af 2 elve, der begge kommer fra Svartisen og altså indeholder gletschervand; men de er mærkelig forskjellige i udseende. Den ene, Blakåen, er, som navnet antyder, meget grumset og har i sjelden høi grad den for gletscherelvene eiendommelige farve. Imidlertid skal, efter hvad der blev mig fortalt, de gletschere, hvorfra den får sit tilløb, ikke være synderlig betydelige og på langt nær ikke så stor som Svartisgletscheren; sandsynligvis må terrainet, som den gennemløber, være af meget løs beskaffenhed. Den anden, Svartiselven, kommer fra Svartisvandet; den er meget klar og røber ikke ved sin farve sin herkomst. Svartisvandet har imid-

lertid i sin øverste del en temmelig udpræget gletschertone, og elvevandet er følgelig afklaret i dette bassin. Når man har roet så langt op igjennem Svartiselven, som den er farbar, har man omtr. $\frac{3}{8}$ mil at gå, hvorpå man atter går i båd et lidet stykke af Svartiselven til vandet; er man kommen over dette, så er man omsider ved gletscheren. Veien fra Mo og til denne er ikke mere end omtr. 3 mil, men den medtog for mig første gang $1\frac{1}{2}$ dag; Ranens kommunikationsmidler er sørgelige. At få folkehjælp heroppe er meget vanskeligt, i alle fald i de gode år. Den assistance, som jeg oppe i dalen formåede at opdrive, var kun — en liden spinkel skrædder med to klumpfødder. Den 23de drog skrædderen og jeg på opdagelsesreiser. Ingen af os var kjendt og vi fandt ikke det bedste sted at bestige gletscheren. Efter at have fundet et, hvor det syntes at lade sig gjøre, befæstede vi så godt de ubekvemme fødder tillod det brådderne på skrædderen, jeg tog mine på og vi begyndte den meget vanskelige bestigning. Man skal ikke skue hunden på hårene og ikke skrædderen på benene, og jeg må tilstå, at manden overgik mine dristigste forventninger. Hermed vil jeg ikke sige, at han viste sig som en udmærket gletschervandrers; deri forhindrede hans konstruktion ham, men han var ufortrøden, sindig og gjorde nøiagtig hvad jeg sagde ham. Det var den vanskeligste gletscherbestigning, jeg har foretaget. Da vi var kommet et lidet stykke ud på gletscheren, var der spalte på spalte og eg på eg, og vi måtte lange stykker hugge os frem fod for fod. Det er imidlertid forholdsvis sjelden, at en stor gletscher er aldeles ufarbar, når man har en dygtig pigstav, gode brådder og giver sig tid, og omsider kom vi dels gående, dels krybende og dels ridende

uden uheld frem til terrain, hvor vandringsen kunde gå rask. Vi tog op på gletscheren på den sydøstlige side, nogle hundrede alen fra dens ende, søgte bort mod midten af den i Svartisvandet nedgående del (se medfølgende omrids), fulgte denne midtlinie op til det sted, hvor gletscheren deler sig, og drog så et stykke opover mod snebræen hvor vi atter tog land på østsiden. På omridset har jeg antydnet de større spalters retning, så vidt har jeg kunnet iagttage dem. Gletscherens nedre del mod Svartisvandet er steil (heldning ca. 20°), derimod er det midterre parti hvor den deler sig, temmelig horizontalt og uden gabende spalter. Det øvre parti op mod snebræen er atter steilt og sønderrevet. Iskanten ved Svartisvandet er antagelig henimod 1500 fod lang, og ved hjælp af omridset kan man herefter danne sig en forestilling om udstrækningen af en del af gletscheren. Den del af samme, der løber ned i nordvestlig retning er mindst 3 gange så lang, som den der løber mod SO. Hvad mægtigheden angår, da er den efter fjeldsidernes form at slutte særdeles betydelig; jeg tror ikke at man overdriver, om man for midtpartiets vedkommende anslår den til 500 fod; ovenfor og nedenfor dette må den antages betydelig mindre. I isens udseende iagttog jeg intet eiendommeligt. Gletscherkornets størrelse var i det nedre parti indtil 3 tommer. Som sædvanligt var et større korn omgivet af flere små. Kornenes begrænsningsflader var flader med dobbelt krumning, og på enkelte flader forekom paralleltløbende furer. I nogle korn så jeg blærer, og i et par af disse vand. Lamelstruktur iagttoges nederst, men den var ikke stærkt fremtrædende; lamellernes stilling var den sædvanlige „Moulins“ var meget hyppige. Gletscherbækkenes temperatur var som sæd-

vanlig lidt over 0° . Gruskegler og gletscherborde så jeg ikke; i det hele taget fandtes meget lidet grus og sten på gletscheren. Dens høide over havet er 247 fod.

Den næste dag var skrædderen kommen til det resultat, at han ikke var anlagt for gletscherforskningen, men atter burde tage nålen fat. Han havde heller ikke forpligtet sig til andet end at gjøre en prøvetur. Nogen ledsager var der ikke at opdrive på de nærmeste gårde. Nede på Mo fik jeg omsider fat på en brugbar mand. Den 28de juli kom jeg atter tilbage til gletscheren. Det var min hensigt om muligt at foretage nogle målinger af bevægelsen. Den 29de udstak jeg sigtelinierne I og II (se omridset). Deres retning er vistnok ikke ganske sådan som man kunde ønske dem, men jeg så ikke nogen mulighed til på denne side af gletscheren at få dem bedre. Punkterne 2 og 3 i linie I ligger ret heldigt, medens gletscherens bevægelse ved punkt 1 rimeligvis er mere afvigende fra at være lodret på sigtelinien. Ved linie II må de målte bevægelser divideres med $\cos 45^{\circ}$ for at give isens fremadskriden i angjældende punkter; jeg har imidlertid ved punkt 3 og 4 af denne linie ikke tillid til de fundne resultater, da assistenten var noget usikker om, hvorvidt han fandt de ved målingen nedfaldne stokkes oprindelige plads igjen. Det er også lidet troligt, at isens bevægelse her ikke skulde være større (se målingerne, som er anført pag. 262 — 265). Fremgangsmåden ved målingerne anser jeg det ufornuødent nærmere at beskrive, da den i ingenhenseende afveg fra den sædvanlige. Også ved de såkaldte periodemærker (på omridset betegnet ved P.) har jeg benyttet den tidligere i „Le névé de Justedal et ses glaciers“ beskrevne fremgangsmåde. Hensigten med disse periodemærker er at påvise den store ujevnhed

i isens bevægelse. Linierne I og II forlod jeg senere, da jeg på den anden side af gletscheren fandt et sted, hvortil adgangen var meget lettere, og hvor sigteliniens retning kunde vælges lodret på den antagne bevægelsesretning. Om målingerne forøvrigt mere nedenfor.

Den 30te juli var en sjelden smuk dag, og jeg bestemte mig til at benytte den til en bestigning af Burfjeld, der er beliggende i SV og V for gletscheren, og hvorfra jeg måtte vente at få en god oversigt over denne og endel af snebræen. Fotografiapparatet blev medtaget, og vi steg op langs sydvestsiden af gletscheren. Burfjeld var så godt som snebart, hvilket vistnok ikke i almindelige sommere er tilfælde. Birkegrændsen fandt jeg med aneroidbarometer et steds at være 1288 fod over havet på fjeldets nordostside, men længere inde på fjeldet må den sættes mindst 300 fod højere. Fra et par punkter tog jeg fotografier. No. 1—6 er af Svartisgletscheren. No. 1 er taget fra det sted, hvor jeg havde mit telt, og viser gletscherens nedre parti, der er meget malerisk, navnlig er det mindst 40 fod høie hvælv med sine blå farvenuancer af en sjelden skønhed. No. 2—5 er taget fra et punkt på Burfjeld, omtr. 2000 fod over havet og danner en fortløbende række fra O til V. No. 1 til 2 er dele af den i Svartisvandet nedglidende del. No. 3 som jeg tør anse for et meget vellykket gletscherbillede, viser endel af det midtere og øvre parti. No. 4 og 5 viser dele af den vestnordvestover gående istrøm, der skyder ned i Glomdalen, No. 6—9 er taget fra toppen af Burfjeld; de er ikke vellykkede. Jeg har endnu ikke i de 4 sommere, jeg har benyttet universitetets turistapparat, været så heldig at få gode billeder, når jeg har fotograferet på større afstande, navnlig har meget fjerne

snefjelde vist sig omtrent umulige at få fæstet på billedet. No. 6 viser Svartisgletscherens øvre del og noget af snebræen. Det er påfaldende, hvor høit op isen er snebar, jeg antager indtil omtr. 3500 fod, men de klimatiske forhold var også denne sommer og den foregående vinter sjelden gunstige i denne henseende. No. 7 og 8 viser dele af snebræen i NV for gletscheren. Nogle mindre gletschere sees også. Den største del, af hvad man på disse fotografier ser af snebræen, har antagelig afløb til Langevandet. No. 9 er et fjeld beliggende i vestlig retning for Burfjeld. Fraregnet enkelte ubetydelige sneflækker hist og her var det aldeles snebart, men dets fuldstændige nøgenhed (liche-ner fandtes formodentlig, skjønt farven ikke tydede på det) viste åbenbart, at det i sædvanlige sommere var snedækket; dets høide var antagelig mellem 3 og 4000 fod. Fra toppen af Burfjeld, som efter min måling ligger 3065 fod over havet, har man til de fleste kanter en vid udsigt, og jeg kan kun beklage, at det trods gjentagne forsøg ikke lykkedes mig at overføre den helt og holdent på glasset. Mod NO, N og NV begrænsedes udsigten af Svartisen og dens nedglidende gletschere og de fra dens kanter opstikende fjeldtoppe, der især mod NV danner pittoreske grupper. Mod S og SV ser man ned mod Langevandet og de indre dele af Ranenfjord. Mod O er udsigten mindst vid og spærres af Svartisvandets fjeldsider.

Bjergarten på denne kant af bræen er glimmerskifer der især på Svartisvandets nordostside er meget rig på, granater. Skiferfladerne har i Burfjeld ca 15° fald mod øst og sydost. Det samme er tilfældet ved Svartisvandets vestside; på nordsiden er faldet svævende og tildels svagt sydligt; hvorledes forholdet er langs vandets midtere og

sydostlige del kjender jeg ikke. Foruden granatførende glimmerskifer forekommer på dette strøg også massive bjergarter. Således var bjergarten ved min første målestation på østsiden af gletscheren granitisk og viste sig som sådan i dagen på dette sted ved en højde af 1088 fod. En lignende massiv bjergart forekom også på den sydvestlige steile side af Burfjeld. Det syntes at være regel i dette strøg, at fjeldene faldt steilt af mod SV men havde jevne skråninger mod NO. Skiferen ved den ene ende af Svartisvandet lå efter det ovenfor sagte i lagstillinger, der tenderede mod at være synklinale, og fordybningen hvori vandet har sit leie, tør måske være fremkommen ved at massiverne har løftet lagene op til begge sider.

Jeg kan her ikke undlade at gjøre nogle bemærkninger om den teori, der opstiller indsøer og fjorde som dannede ved gletscher. At en gletscher ved hjælp af stenene og gruset under den kan afnytte fjeldet betvivles vel ikke længere af nogen; men det er, synes mig, et så voldsomt fantasisprang fra de høist fodsbrede gletscherfurer og til dale på gjennemsnit af tusinder fod, at man nok kan blive betænkelig. Man tager naturligvis tilhjælp tusinder af år, og man kan vel ikke godt benægte muligheden af, at når en gletscher spækket med sten i årtusinder bevægede sig over en fjeldflade, så vilde der fremkomme en stor fordybning, men jeg kan ikke skjønne andet end at denne fordybning måtte få en meget regelmæssig form og have et ganske andet udseende end vore krogede og ujevne dale og sundene mellem vore utallige holmer og skjær. Der gives vistnok dale, der er meget symmetriske, og hvor man oppe på siderne kan se meget jevne fjeldflader, der ovenikjøbet kan vise skuringsmærker, men for det første er

disse dale forholdsvis meget sjeldne, og dernæst viser de jævne fjeldflader sig som oftest at være skiferflader eller gjennemgangsflader, og den jævne og til begge sider symmetriske dalbund har fået denne form ved nedrasen og nedskyllet materiale. Når en gletscher spækket med sten og grus på sin vej kommer til en større fordybning med lidt steile sider, kan jeg ikke skjønne andet, end at gruset og stenene vilde blive liggende igjen i fordybningen, og gletscheren fortsætte sin vej ovenpå denne fastliggende bundmoræne; følgelig vil ikke fordybningen yderligere udgraves. Ja, men så måtte, vil man måske indvende, alle de store fordybninger med lidt steile sider være opfyldte med grus og sten, og vi kunde ikke have nogen større indsø. Ganske vist er også mange fordybninger fuldstændig opfyldte af gletscherne, og at ikke alle er det, kommer efter min mening af, at gletscherne ikke har formået at føre fyld nok frem; thi, som jeg senere håber at godtgjøre kan der i den tid ikke godt have været sådan overflod af den sort. Hvorvidt en gletscher formår at danne nogen synderlig stor hulning i fast fjeld må efter min mening ansees for såre tvivlsomt. Så vidt mig bekjendt er sådant ikke påvist ved de nu eksisterende gletschere; men lad være, at en meget steiltliggende gletscher mulig kan udhule en liden fordybning, så vil denne utvivlsomt snart fyldes dels med fastliggende grus, dels med fastliggende is, som ikke mere vil deltage i gletscherens videre bevægelse fremad, og udhulningen vil altså ikke blive dybere. Ligger gletscheren meget fladt, så vil de samme forhold kun så meget snarere indtræde. Skal store dale, indsøer og fjorde kunne dannes ved gletschere, så må disse bevæge sig henad angjældende fjeldflader spækkede med sten og

grus, og denne bevægelse må foregå gennem lange tider. At indlandsisen i lange tider har bevæget sig fra de høiere liggende landpartier mod de lavere og lige ud i havet tvivler jeg ikke om; men hvad jeg tvivler om er, at denne indlandsis stadig har været spækket med sten og grus. At fjeldfladerne før indlandsisens dannelse har været oversået med sten og grus er meget muligt, men når nu dette ved isens bevægelse udad var ført væk, var så dalene, indsøerne og fjordene færdige? Svares hertil „ja“, så har jeg følgende indvending at gjøre: Ved vore nu eksisterende større gletschere ser man, at store klippestykker knuses og opslides, ved at isen trykker dem mod hverandre og mod fjeldet, uden at man næsten kan opdage slitagen på fjeldet, hvilket viser, at der skal en forholdsvis stor mængde skuringsmateriale til for at frembringe et synligt resultat. Men om endog fjeldet blev slidt ligeså meget som stenene, og disse var store som hus og lå side om side over den hele fjeldflade, mod hvilken de trykkedes ved vægten af tusinder fod is, så fik man dog ikke skuret væk mere end materialets volumen, og denne skuring vilde ikke koncentrerer i de mulige fordybninger; thi isen vilde under et sådant tryk på grund af sin plasticitet fylde rummene mellem stenene og hindre dem fra at falde ned i fordybningerne. Det kunde have sin interesse at vide, hvorlænge det vilde vare, inden stenene blev opslidt, men det er ikke så ganske let at gjøre en beregning herover; kun tror jeg nok, at alle gletscherkjendere vil være enige i, at dersom det gik saa rask med disse stene, som det nu går med stenmaterialet under gletscherne, så vilde der ikke gå mange år (neppe hundreder) hen, inden de var pulveriseret.

Hvis man svarer „ja“ til det ovenfor fremsatte spørgs-

maal, så er det altså min mening, at man aldeles ikke vil få mere af fjeldgrunden bortslidt end et kvantum, der svarer (høist sat) til skuringsmaterialets, og denne afskuring vil ikke kunne koncentrerer til enkelte steder. Man kunde måske falde på at sige, at der blandt skuringsmaterialet fandtes enkelte uhyre fjeldstykker, der vilde fure underlaget dybere end de andre, fordi de holdt så meget længere ud, men for at fure ud en hundreder favne dyb fjord måtte der frygtelige klippestykker til, og det er kun fantasien som flytter bjerge, ikke gletscheren.

Besvarer man spørgsmålet med „nei“, så må man have nyt skuringsmateriale. Men hvorfra får man det? Ingen vil vel påstå, at gletscheren kan rive stene ud af fjeldet. Vistnok har en fremadskridende gletscher en uhyre kraft, men denne kraft kan ikke koncentrerer således som den måtte for at kunne rive stene ud af fjeldet. Vore nuværende gletschere får sit skuringsmateriale derved, at der fra de nøgne fjeldpartier ved kanterne af gletscherne falder stene ned på eller ved siden af gletscherne. Disse stene løssprænges af fjeldet ved at vandet snart fryser, snart tør op i de mulig forekommende sprækker i fjeldet. Noget sådant kan ikke have fundet sted i den tid, da gletscherne dækkede landet; thi under sådanne forhold sank temperaturen under gletscherne ikke under 0°. Skulde der hist og her rage en enkelt bjergknaus frem af sne- eller ismassen, så kunde der vistnok fra disse komme stene, men om end disse var dygtig store, så var de opslidt inden de nåede synderlig langt, og de stene, som mulig kunde falde ned fra nøgne fjeldsider langs de store istrømme, kunde ikke komme til bunden af gletscherne og altså ikke bidrage til at gjøre udhulingerne dybere. Det er forøvrigt såre

tvivlsomt, hvorvidt nøgent fjeld kunde forekomme samtidig med at flere tusinde fod mægtige gletschere skød sig ud i havet. For at der kunde fremkaldes en afskuring, som der må have fundet sted forat vore uhyre fjorddyb kunde fremkomme, måtte skuringsmaterialet fortrinsvis samles i fordybningerne. Dette kunde ikke ske, medmindre landet blev forholdsvis isfrit. Når så skuringsmaterialet under en ikke - glacial periode, der måtte være af en ret anseelig varighed, havde dannet sig i store mængder, måtte en glacialperiode indtræde, i hvilken gletschere af stor mægtighed atter nåede ud i havet. Dalene og fjordene vilde da i denne periode fortrinsvis udhules, sålænge til skuringsmaterialet atter var opslidt, hvilket efter al sandsynlighed vilde gå meget rask. Størelsen af udhulingen vilde da for endel bero på skuringsmaterialets mængde; men antager man, at gletscherne dengang virkede på samme måde som nu, så vilde udhulingen kun blive en meget ringe størrelse i forhold til materialet. Man måtte ganske vist have et stort antal på hinanden følgende glaciale og ikke - glaciale perioder, forat skuringen kunde fremkalde de uhyre fjorddyb. Man har opstillet flere glaciale perioder, og mulig benytter forsvarerne af den glaciale sø- og fjorddannelse disse perioder på den nylig antydende måde. Det vil imidlertid let sees, at her er en vægtig indvending at gjøre. Det er et faktum, kjendt af enhver fjeldvant mand og let forklarligt, at under vore nuværende forhold, altså i en ikke - glacial tid, er det fjeldhøiderne og fjeldsiderne, hvor stensprængningen på grund af vandets afvekslende frysning og tøsning fortrinsvis foregår; i dalbundene løssprænges forholdsvis meget lidet og på sø- og fjorddybene antagelig intet, følgelig foregår der i de ikke glaciale perioder en

nivelleren, og mon ikke denne nivelleren fuldkommen vil opveie udhulingen i de forangående glaciale perioder?

Jeg tror således, at teorien om den glaciale dannelse af søer og fjorde er uholdbar lige overfor gletschernes natur og virkemåde. At der også i andre henseender er uafviselige indvendinger at gøre mod den, tvivler jeg ikke på.

De nærmest følgende dage blev væsentlig anvendt til at foretage målinger af isens bevægelse. Målingerne findes anført in extenso nedenfor. De punkter af gletscheren, hvortil de slutter sig, vil findes afmærket på medfølgende omrids.

Dat. og ime.	Sigteline og mærke.	Forløbne timetal.	Målt bevægelse. Centimeter.	Hast. pr. time. Centimeter.	Anmærkuinger.
Juli 31. 10 ^h 15 ^{mf} .	Linie I 1 2 3	44. ^h 0 ^m	8.0 10.5 27.0	0.19 0.24 0.64	29de skyet. regn. 30te klart. 31te Min. om. nat. 3°.5 } ved teltet
10 ^h 45 ^{mf} .	Linie II 1 2 3 4	44. ^h 15 ^m	7.0 9.0 8.5 8.0	0.16 0.20 0.19 0.18	8. ^h 30 ^{mf} . lufttemp. 11°.5 } 11. ^h 30 ^{mf} . — 16° ved stationen 2 ^h e. — 22°.4 ved teltet Stærk regn eft.
10 ^h 15 ^{mf} . Period. I 11 ^h 15 f. 3 ^h 50 ^m e 4.20 4.30	Period. I Period. II	0 1 0 0.30 ^m 0. 0 ^m	0 0.2 0 0.4 0.1	0.20 0.80 0.60	

Dat. og tim.	Sigtelinie og mærke.	Forløbne timetal.	Målt bevægelse Ct.mtr.	Hast. pr. time. Ct.mtr.	Anmærkninger.
Aug. 1 4 ^{h.50m} e	Period. II	o	o.o		Regn om nat- ten og formid- dagen. Regn- byger eft.
5.20		o.30 ^m	o.2	o.40.	
5.40		o.20 ^m	o.4	1.20	
5.15	Period. III	o	o.o		
5.40		o.25 ^m	o.2	o.48	
5.0 e	Linie III	1)	25.0	1.09	
		2)	31.0	1.35	
		3)	30.0	1.30	
		4)	26.0	1.13	
		5)	25.0	1.09	
		6)	43.0	1.85	
		7)	?		
		8)	?		
		9)	20.0	0.85	
		10)	?		
		11)	?		
Aug. 7 11 ^{h.30m} f	Linie III	1)	23.0	1.24	Skyet r. mg. klart fra kl. 3 e. Temp. ved gletscheren omt. 5. ^o
		2)	25.0	1.35	
		3)	24.0	1.30	
		4)	17.0	0.92	
		5)	21.0	1.14	
		6)	36.0	1.96	
		7)	?		
		8)	?		
		9)	31.0	1.68	
		10)	?		
		11)	?		
6.0 e	Linie III	1)	6.5	1.00	
		2)	8.0	1.23	
		3)	9.0	1.38	
		4)	8.0	1.23	
		5)	8.5	1.31	
		6)	24.0	3.69	
		9)	9.5	1.46	

Dat. og tim.	Sigtelinie og mærke.	Målt be- vægelse.	Hast. pr. time.	Anmærkninger.
		Ct. mtr.	Ct. mtr.	
Aug. 2. 11 ^{h20mf.}	Periodemærke II	0.0		
.30		2.0	12.00	
.40		0.0	0.00	
12. 0 md		0.5	3.00	
.10 e		0.0	0.00	
.20		0.0	0.00	
.30		0.5	3.00	
.40		0.0	0.00	
.50		0.0	0.00	
1. 0 e		0.0	0.00	
.10		0.5	3.00	
.20		0.0	0.00	
.30		0.0	0.00	
.40		0.0	0.00	
.50		0.0	0.00	
2. 0		0.5	3.00	
.10		0.0	0.00	
.20		0.5	3.00	
.30		0.0	0.00	
.40		0.0	0.00	
.50		0.0	0.00	
3. 0		1.0	6.00	
.10		0.0	0.00	
.20		0.0	0.00	
.50		1.0	2.00	
4. 0		0.0	0.00	
.10		÷ 0.5	÷ 3.00	
.20		0.5	3.00	
.30		0.0	0.00	
.40		0.0	0.00	
.50		0.0	0.00	
5. 0		0.0	0.00	
.10		0.2	1.20	
.20		0.0	0.00	
.30		0.8	4.80	
.40		0.5	3.00	
.50		0.0	0.00	
6. 0		0.2	1.20	

Dag og time.	Sigtelinie og mærke.	Forløbne timetal.	Målt bevægelse.	Hast. pr. time.	Anmærkninger.
			Ct.mtr.	Ct.mtr.	
Aug. 3. 8 ^h 15 ^m f	Linie III	1	10.0	0.73	Skyet. Koldt om natten.
		2	14.0	1.02	
		3	11.0	0.80	
		4	15.0	1.09	
		5	13.0	0.95	
		6	30.0	2.33	
		9	14.0	1.03	
		13 ^h . 45 ^m			

Målingerne er ikke og kunde heller ikke på grund af tidens korthed blive talrige. De er ikke tilstrækkelige til deraf med nogen sikkerhed at beregne middelhastigheden. Hvad de absolute hastigheder angår, da fremgår det med tilstrækkelig sikkerhed, at den ingenlunde er ringe. At foretage nogen nøiagtig sammenligning med målte hastigheder ved f. ex. Justedalsbræens gletschere kan ikke godt gjøres, da endel forhold, som gletscherens heldning på målingens sted og ovenfor dette, punkternes beliggenhed i forhold til gletscherens kanter m. m., er umulig at tage i nøiagtig betragtning, men det tør dog siges, at om en nøiagtig sammenligning var mulig, så vilde forskjellen mellem hastighederne ved Svartisgletscheren og Justedalsbræen. gletschere i det hele taget ikke blive væsentlig forskellige. Det viser sig af de gjorte målinger, at der er en meget stærk variation i bevægelsens hastighed til forskellige tider. Nogen periodicitet lader sig af de foreliggende observationer ikke påvise. Variationen i hastigheden er, hvad enten man betragter et enkelt punkt til forskellige tider, eller sammenligner forskellige punkter til samme tid, meget større, end jeg har fundet den ved Justedalsbræens gletschere. Der er dog ingen særlig grund til at antage, at

en stærkere variation skulde være eiendommelig for gletschere på høie bredder. Svartisgletscherens heldning er på det sted, hvor målingerne foretoges, meget større end heldningen ved de af Justedalsbræens gletschere, hvor jeg tidligere har målt bevægelsen, og en stærk heldning begunstiger rimeligvis en stærk variation. Det vil også sees, at den almindelige lov for bevægelsen, at den er stærkest i gletscherens midte og aftager henimod kanterne, ingenlunde af målingerne kommer frem med særdeles regelmæssighed. Vistnok viser bevægelsen sig i nærheden af midten stærkest (linie III. 6), men nogen regelmæssig aftagen mod kanterne finder ikke sted. Denne ujevnhed i bevægelsen kom også frem i gletscherens udseende. Alle punkter i linie III var den 31te juli, da linien blev udstukket, let tilgængelige, men allerede den følgende dag havde der, især i den sydøstlige halvdel, kastet sig så mange spalter, at 4 af de afmærkede punkter ikke med fornøden lethed var tilgængelige, og de følgende dage var gletscheren på disse steder ikke til at kjende igjen. Ujevnheden i bevægelsen kommer på det tydeligste frem ved periodelinien; af målingerne ved denne linie den 2den aug. vil det sees, at det kunde hengå indtil over halve timer, uden at bevægelse var at spore, medens den undertiden kunde være forholdsvis meget stor. En gang viste bevægelsen sig tilbagegående; at dette kan finde sted i en gletscher, hvis forskellige dele åbenbart har en så ulige bevægelse, forekommer mig ikke så særdeles påfaldende. Det lader sig forklare derved, at en stærk bevægelse nedad etsteds i gletscherens midtparti har frembragt et forøget tryk udad mod siderne, hvilket må finde mindst modstand i retningen lodret på sidespalterne og

stræbe at trykke disse sammen, hvorved isen på disse punkter tilsyneladende kan få en bevægelse opad.

Den 5te aug. tog jeg fra Mo ind gennem dalen. Den gaar i omtr. ostnordostlig retning og har for det meste meget jevn og ringe stigning. Den nederste del af dalen ved bunden af fjorden består for en væsentlig del af sand og rullesten. Denne banke eller vel rettere terrasse viser der, hvor elven har gennemskåret den, en betydelig mægtighed. Dalføret har en stor mængde terrasser at opvise, navnlig forekommer mange omtr. en mil fra fjorden omkring Skånsengårdene. Den laveste af disse ligger efter min måling (med det meteorologiske instituts reisenormalbarometer) 159 fod over havet, den høieste antagelig 80 fod høiere. På dette punkt af dalen falder afløbet fra Langevandet, Svartisevandet og Blakådalen ud i hovedelven. Dalen er her meget bred, medens den lidt nedenfor indsnevres af en liden mod elven nedløbende ås. Omtr. en mil længere inde i dalen i nærheden af gården Kvitlingen, hvor en mindre elv fra Svartisen falder i hovedelven, findes flere terrasser; også på andre steder forekommer sådanne. Fra Dunderland, omtr. 4 mil fra fjorden og efter middel af 3 målinger, der kun afviger indtil 7 fod fra hinanden, 440 fod over havet, var det min hensigt at foretage excursions til undersøgelse af de til disse tragter stødende dele af Svartisen. Veiret havde i de sidste 14 dage været meget ustadigt, kun enkelte dage slap jeg for regn, og det lod ikke til at det skulde blive bedre herinde i dalen. I to dage hindrede regn og tåge mig i at tage tilfjelds. Den tredie dag, 9de aug., viste der sig tegn til at det mulig kunde klare op i løbet af dagen, og da det var den sidste dag jeg kunde opholde mig her, drog vi afsted forat bestige en top af

Uttfeld, der ligger lige op for Dunderland. Overskyllede af regnbyger med enkelte solglimt imellem tog vi opad fjeldet. Opgangen er steil, men ikke synderlig vanskelig, når man har kjendtmand med, hvilket jeg dengang, den eneste under mit ophold i Ranen, havde været så heldig at få. Fjeldet består nederst af en temmelig mørk krySTALLISK kalksten, der imidlertid på det sted, hvor jeg gik op, ophører ved en højde af ca. 1500 fod. Høiere op er lJergarten granitisk. Denne samme bygning har sandsynligvis fjeldet på en stor strækning, hvilket vistnok er årsag til det her hyppigere forekommende fænomen, at elvene på længere strækninger løber under jorden. Om dette forøvrigt lidt mere nedenfor. Pilegrændsens bestemte jeg til 2287 fod. Veiret bedrede sig kun lidet, og på toppen af fjeldet (4956 fod (?),) hvor vi i håb om en blidere himmel opholdt os i 3 timer, havde vi sne- og sludbyger afvexlende med solglimt og en vind, der efter daglig talebrug måtte benævnes orkan. Under sådanne omstændigheder var det naturligvis ikke tale om at benytte det medbragte fotografiapparat. Her havde været storartede prospector at tage. Mod V og NV Svartisens sønderrevne former hængende ned over de steile og mørke fjeldsider, mod N Bredikfjeldet, Magdajok (?) og de vilde Stormdalsfjelde med trange og uhyggelig mørke dalfører imellem, mod NO Tispådalen og Bjeldådalene og mod O den store og frodig udseende Dunderlandsdal med den rolig strømmende elv, og alt dette i en belysning, der næsten øieblikkelig kunde veksle fra det mest glimrende solskin til den stærkeste skygge. Svartisens østlige grænse må sættes ved Bredikfjeldet. Det er dog muligt, at de store snefonner her ikke står i umiddelbar forbindelse med hoved-

bræen, men er adskilddt fra denne ved Blakådalen, som da måtte gå umiddelbart over i et dalføre fra den modsatte kant, der fører ned til Beieren, men i alle fald er det snebare parti mellem de vestlige og østlige snefonner meget smalt. Disse østlige snefonner er af udstrækning ikke ubetydelige, måske henved en par \square mil, men deres mægtighed er vistnok meget ringe, thi de gletschere, som jeg så her, er hvad størrelsen angår for intet at regne; de indfødte kaldte dem dog med en vis ærbødighed „svære bræer“ eller „stygg svartis.“ Sin største mægtighed har ganske vist bræen på vestsiden af fjeldmassen; jeg anser det tvivlsomt, hvorvidt der på sydostsiden forekommer en eneste gletscher af første orden, det skulde da være i Blakådalen og Stormdalen. Svartisens største længdeudstrækning er neppe meget over 5 mil, nemlig fra Svartisvandet i SSV til Beieren i NNO; den største bredde forekommer rimeligvis mellem Bredikfjeld og Melø, hvor bræen vel må være omtr. 2 mil bred. At de største gletschere forekommer på nordsiden og vestsiden (Beieren, Melø Røddø (?) og Vest-Ranen) kommer neppe alene af havets nærhed, men må vistnok også være begrundet i høideforholdene. Dette slutter jeg af forholdene ved Justedalsbræen hvor de største gletschere forekommer på østsiden, uagtet vestsiden uvivlsomt får betydelig mere nedbør; men østsidens gletschere har her meget større tilløbstrakter end vestsidens. Nu tør det vel være udenfor al tvivl, at nedbørforholdene ved Justedalsbræen og Svartisen er temmelig overensstemmende, hvad de relative mængder på øst- og vestsiden angår; følgelig kan ikke linien gennem de høieste punkter af Svartisen ligge forholdsvis så langt mod V som tilfældet er ved Justedalsbræen. Hvad disse bræers

absolute høider angår, da er sandsynligvis Justedalsbræen, som når op til over 6000 fod, høiere; Svartisen når måske ikke meget over 5000 fod.

Den 10de aug. drog jeg atter nedover til Mo. Fra Eiterå, omtr. 1 mil i SV for Dunderland gjorde jeg en tur op igjennem en sidedal, i hvilken der efter sigende skulde komme en „svær bræ“ ned fra storebræen. Eiterå fører navn efter en elv, som på et stykke går under jorden. Jeg top op langs denne elv og fotograferede stedet, hvor den kom frem (fotogr. n° 10). Fjeldet består her af den samme grå kalksten, som jeg tidligere har omtalt. Elven er ganske ubetydelig og flyder temmelig stille frem af en sprække. Omtr. $\frac{1}{8}$ mil længere op er der en spræk i fjeldet (den samme kalksten), hvorfra der opstiger en meget kold luftstrøm (4°). Her skal man, når elven er meget stor kunne høre en svag brusen; jeg hørte intet, men elven skulde også være liden dengang. Omtr. $\frac{1}{4}$ mil ovenfor dette sted går elven i jorden. Fotogr. n° 11 viser elven lidt før den forsvinder, og n° 12 stedet, hvor den siver ned i jorden. Fjeldet er også her den samme kalksten. Grændsen for denne ligger dog ikke meget høiere op; ovenfor er fjeldet granitisk. Eiteråens løb under jorden er, for såvidt den omtalte spræk, hvorfra den kolde luft steg op, ligger nogenlunde lige over elven, ikke retliniet; den må løbe i en temmelig stor bue langs dalsiden. Gletscheren, som man havde omtalt for mig som særdeles storartet, viste sig at være høist ubetydelig (fotogr. n° 13). Fjeldet på vestsiden af den, hvoraf n° 14 viser et meget ufuldkomment billede, tog sig imponerende ud og skal være meget høit.

Den næste dag kom jeg tilbage til Mo, hvorfra jeg den følgende dag afreiste til Kristiania, og ankom did den 20de aug.

Fig. 8. Omrids af Svarisgletscheren.

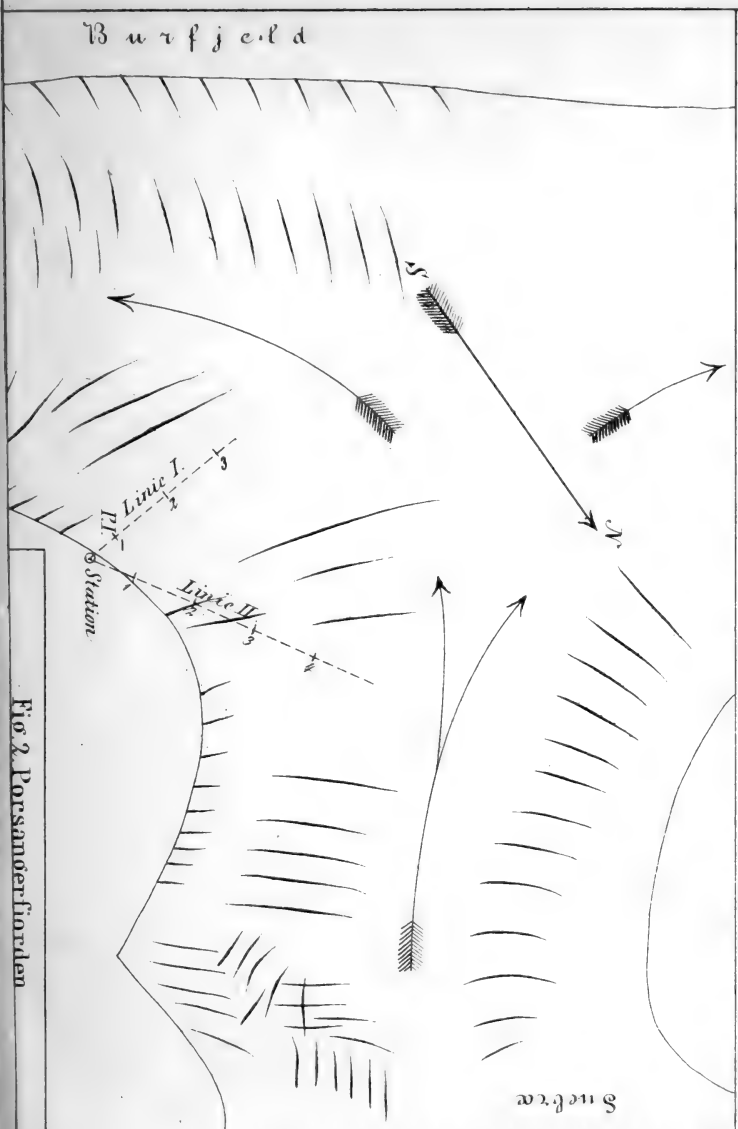


Fig. 5. Raunenfjorden.

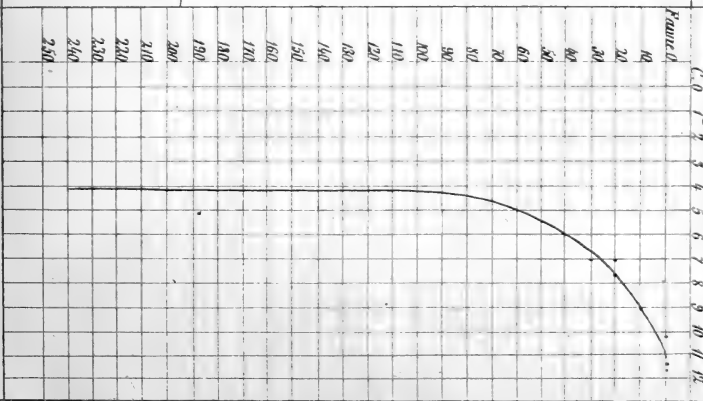


Fig. 2. Porsangerfjorden.



Fig. 8. Omrids af Svartisgletscheren.



Fig. 5. Ranenfjorden.

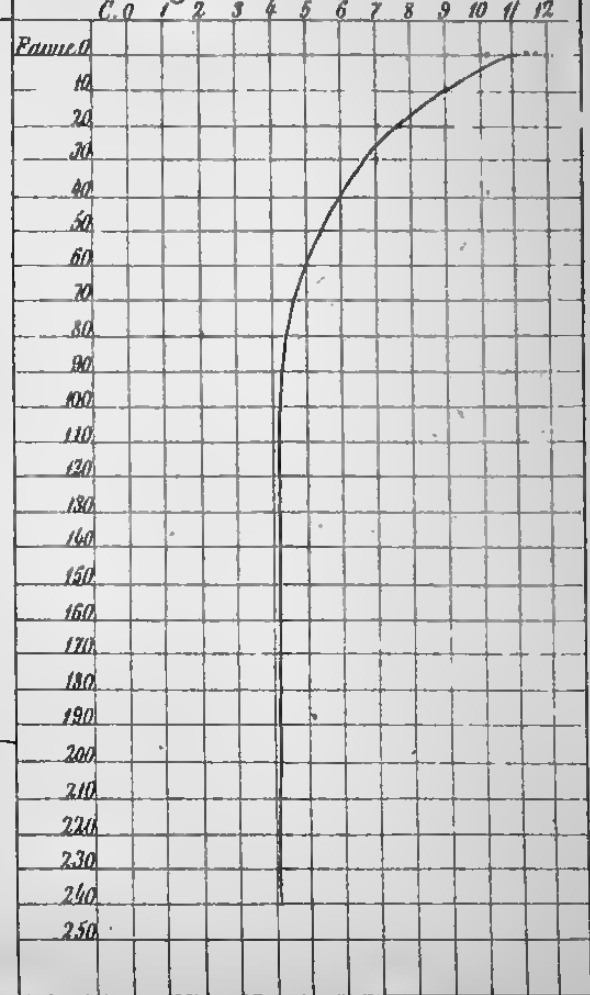


Fig. 2. Porsangerfjorden.

Middel af alle observationer.

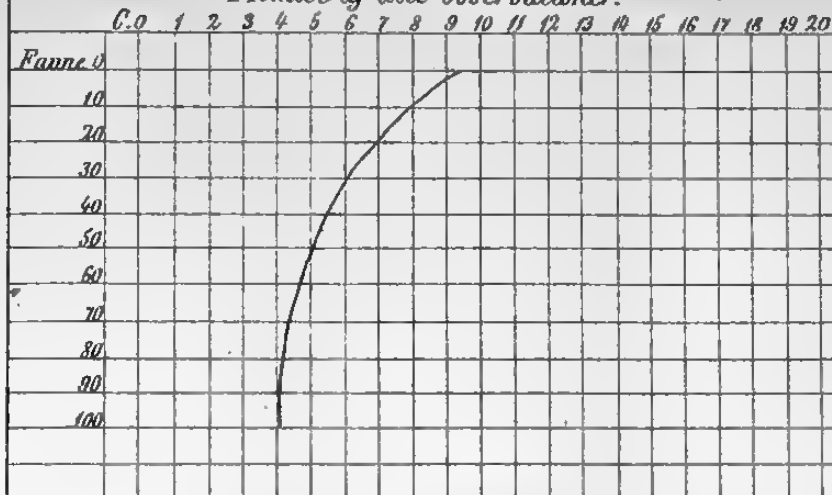


Fig. 6. Svartisvandet.

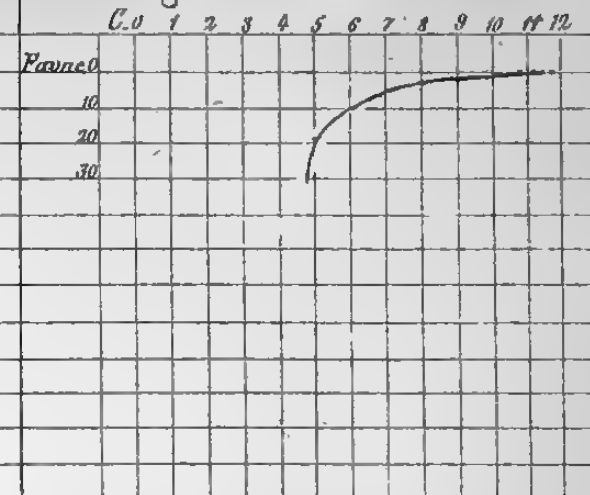


Fig. 3. Porsangerfjorden

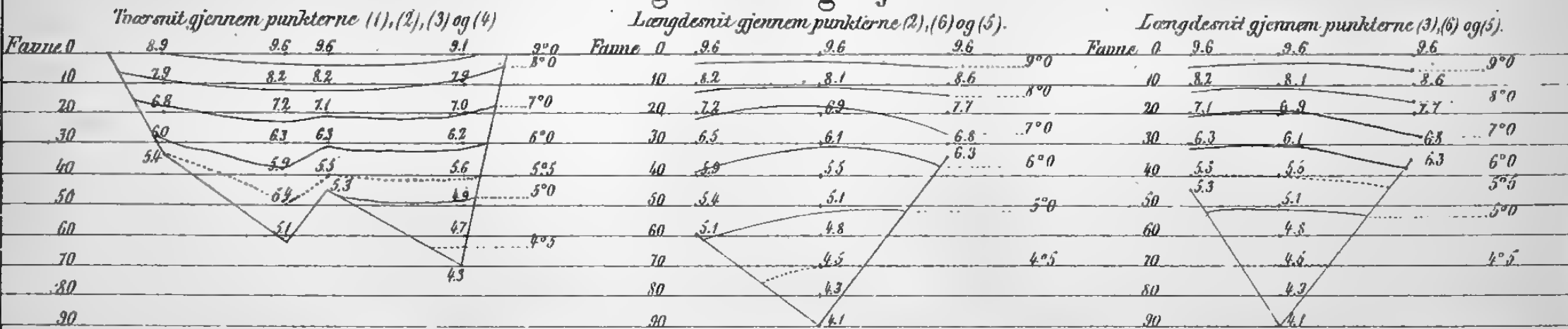


Fig. 4.

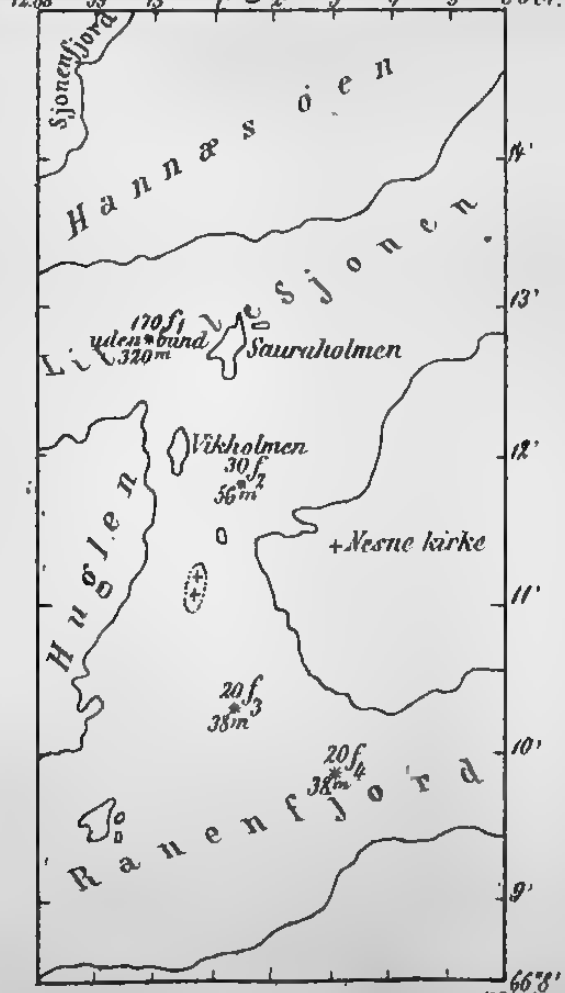


Fig. 7. Altenfjorden.

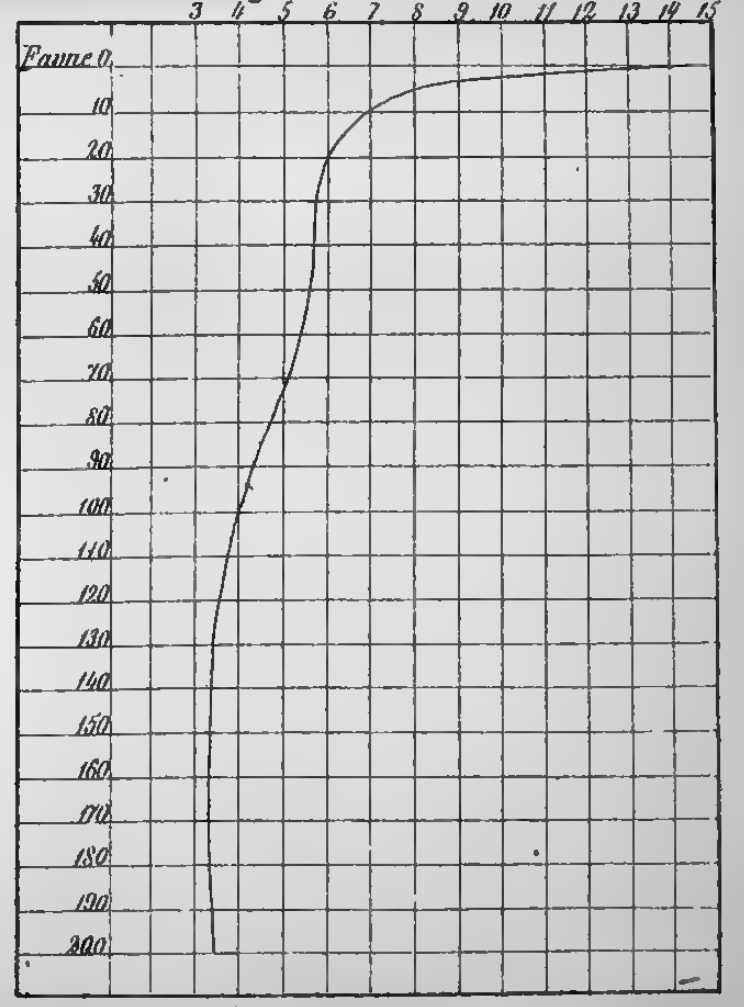
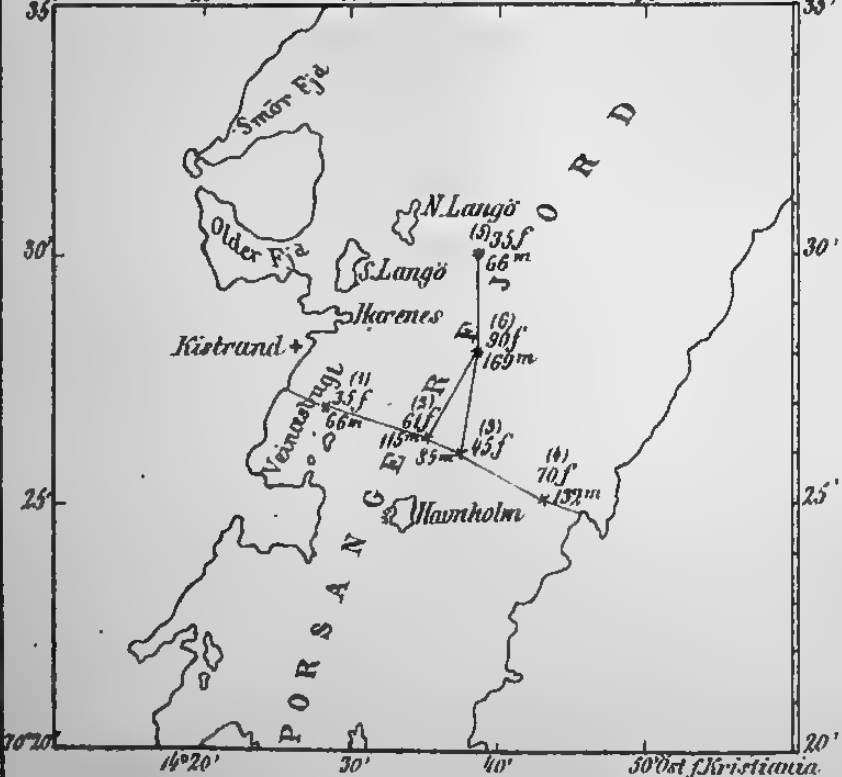
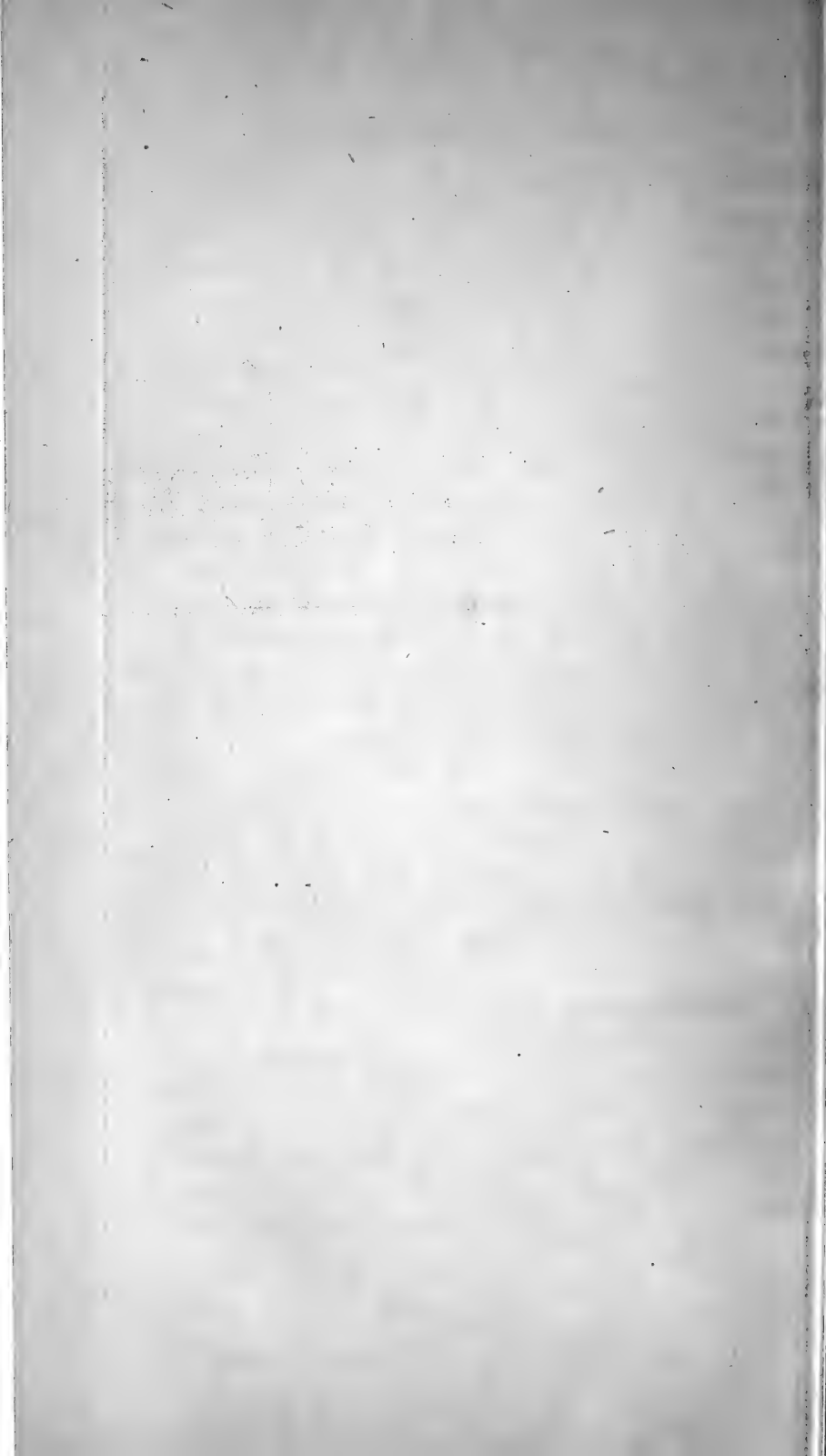


Fig. 1.





NYT MAGAZIN
FOR
NATURVIDENSKABERNE.

Grundlagt af den
Physiographiske Forening
i
Christiania.

Udgivet ved

Th. Kjerulf.

D. C. Danielssen.

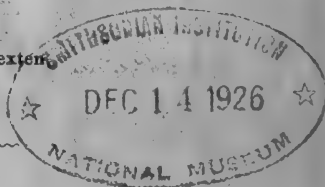
H. Mohn.

Th. Hiortdahl.

21de Binds 4de Hefte.

2den Rækkes 1ste Bind. 4de Hefte.

Med Træsnit i Texten.



CHRISTIANIA.
JOHAN DAHLS EFTERFØLGER.
Trykt hos B. M. Bentzen.

1876.

Fortegnelse

over

Subskribenterne.

	Expl.
Andresen, C. F., direktør, Kongsberg	1.
Artilleribrigadens bibliotek, Christiania	1.
Aschehoug & Co., Christiania	3.
Asher & Co., Berlin	2.
Athenæum, Christiania	1.
Bachke, direktør, Ytterøen	1.
Beyer, F., Bergen	2.
Blytt, Konservator, Christiania	1.
Boeck, C., Dr. professor, Christiania	1.
Botanisk have, Universitetets, Christiania	1.
Braumüller & Sohn, Wien	2.
Broch, O. J., Dr. professor, Christiania	1.
Brockhaus, F. A., Leipzig	2.
Brøgger, W. C., Assistent ved den geologiske Undersøgelse, Christiania	1.
Cammermeyer, Alb., Christiania	1.
Carstens, W., Cand. min., Trondhjem	1.
Chemisk Laboratorium, Universitetets, Christiania	1.
Collett, R., konservator, Christiania	1.
Corneliussen, cand. min., Christiania	1.
Dahll, Johan, værkseier og skibsrheder, Kragerø	1.
Dahll, Tellef, bergmester, Kragerø	1.
Dahle, Cand. min., Christiania	1.
Departementet for Kirke- og Undervisningsvæsenet, Chr.ania .	120.
Dessen, H., Tønsberg	1.
Dircks, W. A., landbrugschemiker, Aas	1.
Ditten, hofapotheker, Christiania	1.
Dørum, P., overlærer, Christiania	1.
Ellefsen, bergmester, Trondhjem	1.
Erlandsen, Kongsberg	1.
Fearnley, C. F., professor, Christiania	1.
Floor, C., Bergen	4.
Forbes, D. esq., London	1.
Friis, J., direktør, Røros	1.
Friis, J., Stud. real., Christiania	1.
Geographiske opmåling, Christiania	1.
Gyldendalske boghandel, Kjøbenhavn	2.
Hagen, Cand. min., direktør, Hongsund	1.
Hartung, G., Dr. professor, Heidelberg	1.
Hauan, K., hyttimester, Eidet i Aalen	1.
Hauge, O. M., Grosserer, Christiania	1.
Heyerdahl, H., fhv. kaptein, fabrikeier, Christiania	1.

Nyt Magazin
FOR NATURVIDENSKABERNE

21de Bind 4de Hefte.

Om Nikkelmalmen paa Ringeriget

af

T. Lassen.

Vestenfor Tyrifjorden ligger den store Skov- og Fjeldstrækning „Holleia“ mellem Ringeriget og Snarum. Den er over 2 Mile lang fra Sognedalen i Nord til Modum i Syd og næsten ligesaa bred. — Man kan ikke vandre meget omkring paa Fjeldene i denne Egn uden at se her og der brune Render og Striber, der ofte kan forfølges i lange Strækninger i Nord—Syd Retningen. Disse „Falbaand“ følge almindelig Gneisbergarternes Strøg nogenlunde, men ere forskellige i Bredde, stundom ganske smale Aarer og stundom flere Favne brede paa Fjeldoverfladen. De indeholde forskellige Kise, Magnetkis, Svovlkis, Kobberkis, etc., almindelig fint indsprængte i Gneisbergarterne, der her mest er Hornblendeskifer, Kvartskifer og Glimmerskifer. Strøg og Fald er næsten over den hele Strækning ens, nemlig Nord—Sydligt Strøg med meget steile Fald. Smaa Afvigelser herfra har jeg fundet mange Steder, men store Afvigelser kun paa faa Punkter, hvor maaske Eruptiver have foraarsaget Afvigelsen. Kun sjelden ser man at Kisene samler sig i Falbaandene til større Masser og overalt

har den saaledes fundne Magnetkis vist sig meget fattig paa Nikkel og Kobolt. — Gjennembrud af Gabbro har par mange Steder i denne Skovegn været fundne f. Ex ved Ertelien Gruber, ved Gaarden Heiem, hvor et stort Felt, i hvilket tildels Serpentin med Schillerfels optræder, allerede længe har været kjendt, og desuden en hel Del smaa Partier rundt omkring. Saadanne har jeg seet paa følgende Steder: 2 smaa Klipper vest for Erteli Gruber, et ved Langdals Grube, et ved Gulstövern Skjærp i Sognedalen, 3—4 lignende ganske smaa Partier ved Sognedalselvns Sydside, et lidt større Felt ret nord herfor (omtr. $\frac{1}{4}$ Mil) ved Monsemyr o. s. v. Ved alle disse Felter (og sandsynligvis ved mange flere) er Ertsanvisninger, der tildels indeholde rige Nikkelmalm. Rigest er Erteli Gruberne, der ligesiden 1849 have været drevne af „Ringeriges Nikkelværk“. En af disse Gruber (Erteli Grube No. 1) har i forrige Aarhundrede været drevet paa Kobber, men sikkert med liden Fordel. Senere, i dette Aarhundrede, var udvundet en hel Del Magnetkis, der benyttedes til Vitriol og Rødfarve indtil Magnetkisens Nikkelgehalt (i ren Kis 2,5 pCt. samt 0,4 pCt. Kobolt) endelig i 1849 foranledigede Anlægget af Nikkelværket. Jo længere Erteliens Gruber have været drevne, desto rigere have de vist sig, og nu hører Kisforekomsten i Grube No. 2 til en af de mest storartede i Landet. Saagodtsom overalt i Erteliens Gruber kan man paa den ene Side af Kisleiet slaa sig Haandstykker af kjendelig Gabbro, medens den anden Side dannes af Kvartsskifer. Denne Regel har vist sig aldeles constant og tjener stadig som Rettesnor for Undersøgelsesarbejder i Gruben. Dette gjælder saavel Hovedgruberne (No. 2 og No. 1) som alle de smaa Skjærp langs Grænd-

sen af Erteliens Gabbrofelt. Kun meget smaa uregelmæssige Ansamlinger af Magnetkis ere fundne udenfor denne Grændse og da helt inde i Gabbroen. I Gneisen derimod findes ingen Kis. Malmen er som sagt Magnetkis med omtrent 3 pCt. Nikkel- (og Kobolt) Gehalt. Den findes dels som mindre Streng og Aarer dels som større tykkere Masser (mellem Kwartsskiferen og Gabbroen) eller endelig indsprængt i Gabbroen. I den saakaldte Grube No. 2 var Kisleiet i Dagen meget uregelmæssigt og uanseeligt, men allerede 10 Alen dybere havde det udredet sig til 3 Alens Mægtighed, og 50—60 Alen dybere var det omtrent 20 Alen mægtigt i en Længde af 150 Alen, hvorved maa bemærkes at det ogsaa fortsatte sig udenfor denne Længde som mindre mægtige Gange. De Nikkelmalmen ledsagende Mineraler ere væsentligst følgende:

Kobberkis meget almindelig, dog som oftest i smaa Mængder som Klumper og Streng i og ved Siden af Magnetkisen.

Svovlkis af og til indsprængt i Magnetkisen som Tærninger eller Octaedere (f. Ex. i Erteli's Grube No. 2), eller samlet i større og mindre krystallinske klumper (som i No. 2.) En egen Slags Svovlkis optræder et enkelt Sted, i et Skjærp ved Langdals Gruben, som er rig Nikkelmalm. Det er en mørk graaagtig tæt Svovlkis, der er meget rig paa Nikkel og Kobolt (omtr. 5 pCt. efter Prof. Münsters Udsagn).

Blyglæs har jeg af og til fundet i den øvrige Kis som smaa Punkter.

Granat findes ikke saa sjelden, dels tæt, dels som smaa ganske vakre Krystaller indvoxede i Magnet-

kis og fastvoxede til en Granit-Gang, som berører Kisen. Krystalformerne ere Granatoeder og Leueitoeder. Saadanne sværmende Granitgange ere i dette Felt ikke sjældne. I Erteli Gruberne er flere saadanne, men saavel her som andetsteds, hvor de ere iagttagne, har jeg fundet, at de gjennemsætte Kisleiet uden nogen Indvirkning paa det.

Chloritskjøler findes næsten overalt, dels adskillende Malmen fra Sidestenen, dels optrædende i selve denne.

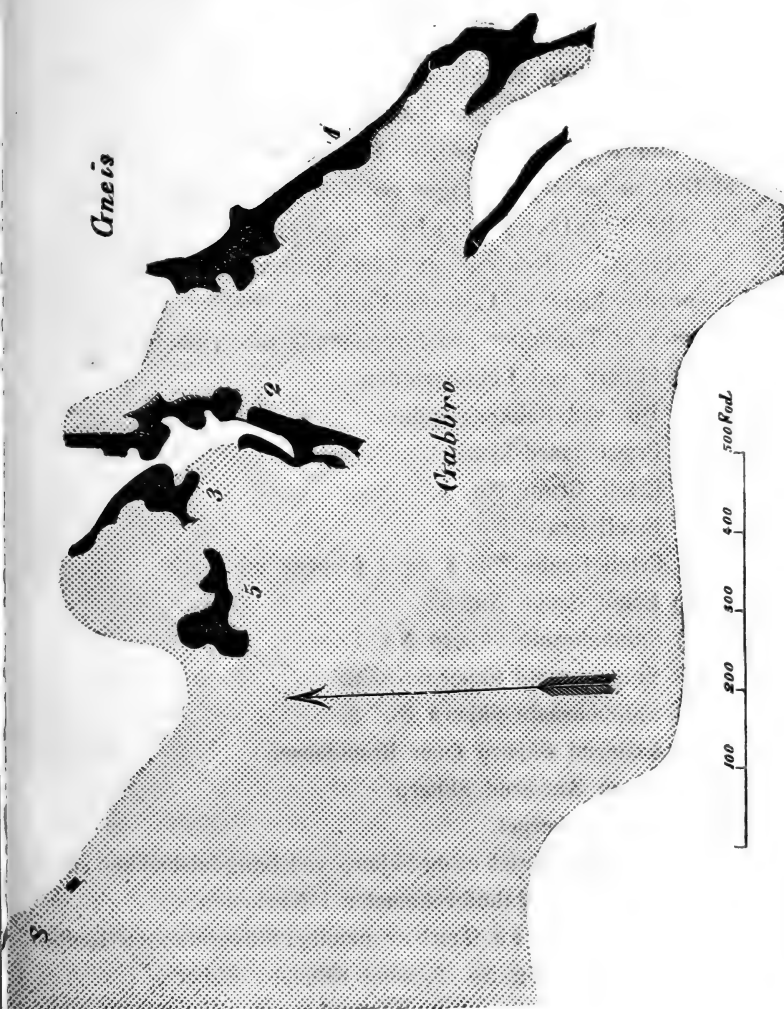
Magnetjern (eller Titanjern?) findes i nogle Nikkelgruber som en konstant Indblanding i Malmen, nemlig i Form af Krystaller (Octaedere eller Rhomboedere) større og mindre, tæt indvoxede i Magnetkisen. Dette er Tilfældet f. Ex. i Stöverntangen Grube i Sognedalen og af og til i Langdals Grube samt en sjælden Gang i Erteliens Gruber. Tæt Magnetjern (eller Titanjern?) har jeg kun engang seet i Nikkelgrubene, nemlig i Erteli Grube No. 2 ca. 50 Alen under Dagen, hvor en stor Klump (1 Alen i hver Kant) af denne Malm fandtes indvoxet i Magnetkisen nær Grændsen af Skiferne.

Blende har jeg, saavidt erindres, af og til seet i den øvrige Nikkelmalm ved Erteliens Gruber som ganske smaa indsprængte Punkter.

Nikkelmalmen er saagodtsom overalt blandet med Gabbroens Bestanddele i større eller mindre Mængde og med større eller mindre krystallinske Korn af Hornblende (eller Augit) og Feldspat. Som rimeligt kan være er dette mest Tilfældet ved Malmens Grændse mod Gabbroen. Ved den anden Grændse er den derimod oftest ganske ren klar Mag-

Erteliens Grubes Dagaabninger.

1. 2. 3. 5. *Erteliens Grube*, No. 1, No. 2, No. 3 og 4, No. 5.
S. Snippebraatens Skjærp.



netkis. I Erteli Grube No. 2 har jeg paa nogle Steder iagttaget dette meget tydeligt. Kwartsskiferen slog en Fold, der var ganske fyldt med ren Magnetkis af flere Alens Mægtighed, men her blev den indsprængt med Bergart, hvilket mere og mere tiltog, eftersom man fjernede sig fra Kwartsiten, indtil Malmen blev saa fattig at den ei var drivværdig. Man havde her Gabbro indsprængt med Kis.

Den Regel at nikkelig Magnetkis findes i Nærheden af Gabbro har jeg iagttaget ved følgende Gruber og Skjærp:

1. Alle Erteliens Gruber og Skjærp, der i en Kreds følge Grændsen af et lidet Gabbroparti omkring den nordre Ende af Aasterud Vand, (en Del af Forekomsten sees af Træsnittet paa foregaaende Side) nemlig:

- a) Skjærp ved Lökkegrinden.
- b) Do. ved Bakkengrinden.
- c) Præstegaardskjærpet.
- d) Erteli Grube No. 1.
- e) Erteli Grube No. 2.
- f) Erteli Grube No. 3 og 4 (drevne underet).
- g) Erteli Grube No. 5.
- h) Snippebraate Skjærp No. 1.
- i) Snippebraate Skjærp No. 2.
- k) Snippebraate Skjærp No. 3.
- l) Aasterud Skjærp (nær Brændaaen).
- m) Store Aasterud Skjærp.
- n) Oppenskjærpet.

2. Langdals Grube og Skjærp ved Langdalsbækken samt nogle mindre Malmforekomster i Nærheden.

3. Stöverntangen Gruber nemlig: Stöverntangen Grube No. 1, No. 2 og No. 3, samt Kittelsby Skjærp.

4. 2 Skjærp ved „Natten“ i „Brand“ vest for Vælerens Sydspidse.
5. Skjærp ved Berggaardsvolden.
6. Skjærp ved Gulstövern i Sognedalen lidt Syd-Ost for Stöverntangen Gruber.
7. Skjærp ved Monsemyrbakken $\frac{1}{4}$ Mil i N. for foregaaende.

Nikkelrig Magnetkis kjendes i dette Strög paa fölgende Steder uden at Gabbro er paavist i Nærheden:

Skongs eller Lutte gruben og

Tydske Gruben, begge beliggende i Nærheden af Langdals Grube mellem Væleren og Sognedalen.

Lykkens Pröve, lidet Skjærp nær Stöverntangen Gruber.

Nikkelfattig Magnetkis (0, pCt. á 0,2 pCt.) findes nær Gabbro paa fölgende Steder:

Godthaab Grube paa Högaasen i Syd for Sogndalselven.

Nikkelfattig Magnetkis findes i större og mindre Mængde i dette Distrikt i over 30 af mig undersøgte Skjærp, der alle ere at betragte som Falbaand uden at Gabbro kan paavises i Nærheden.

Smaa Gabbrokupper har jeg fundet paa flere Steder uden at synderlige Mængder af Kis findes langs Grændsen. Jeg tror at have fundet som Regel, at synderlig værdifulde Nikkelmalmleier findes kun, hvor Gabbroen kommer i Berörelse med Kvartsitlag. Der hvor de tilgrændsende Gneistrater bestaa af Hornblendeskifer og Glimmerskifer findes enten ikke nogen Nikkelmalm, eller der findes saa ringe Mængder, at den bliver værdilös.

En ganske egen Nikkelmalm har en Tid været uddreven

af et Skjærp ved Langdalsgruben. Den er en nikkel og koboltrig Svovlkis, hvori ogsaa Kvarts og Kobberkis findes indsprængt. Forekomsten er imidlertid udtømt og en lignende Malm er ikke fundet i noget andet Skjærp paa Ringeriget.

Forsøg til en Theori

om

Indvandringen af Norges Flora under vekslede regnfulde og tørre Tider

af

A. Blytt.

(Afsnittet om de arktiske Planter foretoges i Christiania Videnskabs-
selskab 19/1 75, Theorien om Regntider sammesteds 22/10 75.)

Norges Flora har i det Store taget en ensformet Charakter. Hovedmassen af vor Fjeldgrund dannes af haarde Bergarter, saasom Gneis, Granit, Kvartsit o. l. Deres Vegetation er, naar Fjeldbunden er fast, gjennem hele Landet fattig paa Arter. Enten ligger det under Istiden af-
glattede og skurede Fjeld aldeles nøgent, eller ogsaa klædes Marken for Størstedelen af enkelte selskabelig optrædende Planterformer. Vore Høifjelde fremvise nedenfor den evige Sne først et Belte af nøgne sorte Urer med enkelte spredte Fjeldblomster. Nedenfor disse Urer ere Vidderne gjerne tæt dækkede af et gulgraat Lavteppe. Lavere nede begynde de graagrønne, alenhøie Vidier (*Salix glauca*, *lapponum*, *lanata*), Dvergbirken (*Betula nana*) og Eneren (*Juniperus communis* β *nana*) vekslede med ensformede brunlige Lyngmarker (*Empetrum*, *Vaccinium*arter o. fl.) eller tørre lav- eller mosklædte Vidder (*Racomitrium lanuginosum* o. a.,

Cladonier, Cetrarier); de egentlige Fjeldplanter findes for en stor Del kun i bratte Bergvægges Rifter og i Grus ved Elv- og Bækkebredder. Vore høiest liggende Skove dannes af Birk (*Betula odorata* β *alpigena*); først længere nede begynde Barskovene (*Pinus silvestris*, *Abies excelsa*). Disse tre sidstnævnte Arter danne næsten alle vore Skove. De mere kuldskjære Løvtræer optræde kun undtagelsesvis skovdannende. Bar- og Birkeskovenes Flora er fattig paa Arter og næsten ensartet gennem hele Landet, (især *Vaccinier*, *Calluna*, *Empetrum*, *Lav*, *Skovmoser*, saasom visse *Hypna*, *Polytrichum commune*, *Dicrana* o. fl.). Selv de frodige Græslier, som man ofte finder i Vidiernes, Birkens og Barskovenes Belter, ere fattige paa Arter, og deres Flora er omtrent den samme i alle Belter og gennem hele Landet, (*Geranium silvaticum*, *Mulgedium alpinum*, *Chamænerion angustifolium*, *Melandrium silvestre*, *Calamagrostis Pseudophragmites* o. fl. a.) Vor skovløse Vestkyst er for Størstedelen, hvor ikke de nøgne Klipper ligge i Dagen, hyllet i et Teppe af ensformet Lyng (*Calluna* og nogle faa andre Arter), og de ofte lerfyldte Fordybninger i disse Fjeld-, Skov- og Lyngmarker optages gjerne af Torvmyre, hvis Vegetation, (*Polytricha*, *Sphagna*, *Carices*, *Eriophora*, *Calluna*, i Kystegnene *Erica Tetralix* o. s. v.) er ligesaa artfattig og ligesaa ensformet som Omgivelsernes.

Men Scenen pleier under forøvrigt gunstige Forhold at forandres, naar man kommer paa en løsere og tørrere Bund. De løse Skifere, de tørre med Skifere vekslede Kalklag, de mod Solen vendende Urer af haardere Bergarter, Gruset paa vore Elv- og Strandbredder, Rifterne af de bratte Bergvægge, den tørre Sand, alle disse Steder ere mere eller mindre utilgængelige for de ovennævnte,

i selskabelige Masser optrædende Arter. Istedenfor de sammenhængende Lyng-, Lav- og Mostepper finde vi paa saadanne Steder ofte en mere afvejlende Plantevegt*). Individiderne pleie at voxe spredt og danne i Regelen ikke sammenhængende Tepper, saaat Klippen, Gruset og Sanden tit og ofte skinner frem. Men er Vegetationsdækket paa saadanne Steder mindre tæt end paa haardere Bund, saa er det til Gjengjæld langt rigere paa Arter, idet hver Art er repræsenteret ved et langt ringere Antal af Individider, og disse Urer og dette Grus, som paa Frastand ofte ser ganske nøgent og lidet tillokkende ud for Botanikeren, pleier dog tit at lønne ham ved Fundet af de sjeldneste Arter; thi Størstedelen af vore sjeldne Planter findes netop paa saadanne Steder.

Vi ville først betragte vor Fjeldflora. I de ensformede Fjeldørkener findes hist og her Oaser af visse let smuldrende Skifere, der udmærke sig ved en afvejlende Flora. Istedenfor den sædvanlige trivielle Lav-, Mos- og Lyngmark finde vi der en broget Afvejling af Arter, hvor stundom enkelte Planter, som stamme fra lavere Egne og som ellers aldrig findes paa Fjeldene, paa en eiendommelig Maade ere blandede med en Skare af Fjeldplanter. Selv de ved stadig nedsivende Vand fugtede Skiferskraaninger have en anden Flora end de fugtige Vidiekrat paa de haarde Bergarter. Graaviddierne pleie paa fugtig Skiferbund gjerne at afløses af *Salix myrsinites*, og med den følger andre Arter, som ere mere eller mindre bundne til Skiferbunden. Det er dog især paa de tørre

*) Den rene Kalksten har dog stundom (f. Ex. ved Christiania) en meget sparsom Flora, maaske paa Grund af Vandmangel. Ogsaa Sanden har ofte en ensformet Flora eller er aldeles nøgent.

Skiferbakker og Skiferurer, at Fjeldfloraen ofte udfolder en Artrigdom, der staar i den skarpeste Modsætning til den almindelige Ensformethed. Thi foruden en Mængde almindeligere Fjeldplanter pleie paa saadanne Steder ogsaa flere eller færre af de sjeldne at indfinde sig; ja vore sjeldne Fjeldplanter tilhøre for Størstedelen fortrinsvis eller endog udelukkende hine løse Skifere.

Det er især fire Arter, som ved sin selskabelige Forekomst pleie at karakterisere Floraen paa de tørre og løse Skifere. Disse Arter, der findes langt sparsommere paa de haardere Bergarter, ere *Dryas octopetala*, *Salix reticulata*, *Thalictrum alpinum* og *Carex rupestris*. *Dryas* danner da ofte et skinnende hvidt Blomsterteppes, indvævet med en broget Farvepragt af Fjeldblomster, blaa Buketter af *Veronica saxatilis*, gule Krands af *Potentilla nivea* og rødviolette af *Oxytropis lapponica* foruden en Mængde andre. Hele denne Formation af Arter, som under forøvrigt gunstige Forhold er betegnende for Skiferurerne i vore Fjeldtrakter, er i sine Grundtræk den samme lige fra Hardangerviddens til Finmarken og kunde kaldes *Dryasformationen*, fordi *Dryas* er en af de hyppigste og mest iøjnefaldende af dens Arter.

Dryas octopetala voxer paa vore Fjelde, især ovenfor Birkegrændsen, fra den nordligste Del af Christianssands Stift lige til Nordkap og Varanger. I Landets sydlige Dele findes den kun undtagelsesvis i de laveste Egne. Saaledes voxer den i Mængde paa Kalk- og Lerskiferklipperne ved Langesund (59° n. Br.) næsten i Havets Niveau; den er ligeledes bemærket paa Varaldsøen i Hardangersfjorden og paa Strandklipperne i Frosten ved Thronhjemsfjorden*).

*) Sandsynligvis voxer den ogsaa paa disse to Steder paa Kalk, Skifere eller gruset Underlag.

Paa disse lavtliggende Steder lever den nu blandt Fremmede og i Selskab med en sydligere Flora. Men allerede paa Øerne ved Havet i Helgeland (omtrent 66° n. Br.) optræder *Dryas* i stor Mængde paa Kalk- og Glimmerskiferklipperne i Havets Niveau, ledsaget af flere andre, ligeledes i Masse optrædende Fjeldplanter, hvoriblandt især dens ovennævnte Ledsagere *Carex rupestris*, *Salix reticulata* og *Thalictrum alpinum* ere fremtrædende. Først her kan man sige, at *Dryas*formationen, som i det sydlige Norge er indskrænket til Fjeldegnene, stiger ned til Havet, om end i en forholdsvis fattig Skikkelse. I sin mest udprægede Form og rigest paa sjeldne Arter finde vi den kun paa visse, særlig gunstige Localiteter, som nedenfor nærmere skulle betegnes.

Begynder man i Syd, da træffes først en Koloni af sjeldne Fjeldplanter paa de sorte, glindsende Skifere omkring Grananuten og Haarteigen paa Hardangerviddene. Foruden endel andre sjeldne Arter voxe her *Catabrosa algida* og *Koenigia islandica*, som her have sine Sydgrændser i Europa, og *Alsine stricta* og *Arenaria ciliata*, der ikke findes sydligere i Skandinavien.

Længere mod Nord, i Urlandsfjeldene i Sogn, findes lignende Skifere med en rig Fjeldflora, saasom i Vasbygdalen og Vindedalen, men især paa Ravnanaasi. *Carex rupestris* har her sin Sydgrændse i Europa, *Potentilla nivea* sin Sydgrændse hos os; desuden voxe her *Arenaria ciliata* o. fl. a. sjeldne Fjeldplanter.

Paa Vasendlifjeld ved Helinstrandene i Valdres finde vi de samme Skifere og en lignende Vegetation. Foruden et Par af de før nævnte Arter voxe her *Ranunculus nivalis*, *Draba nivalis* (if. cand. med. Printz) og *Papaver*

nudicaule. Den sidste har her sin Sydgrændse i Skandinavien, de to første ere ikke i hele Europa fundne sydligere.

I Lom og Vaage have de samme sorte og glindsende Skifere en stor Udbredelse, og her er et af vore rigeste Findesteder for sjeldne Fjeldplanter. Her sees for første Gang paa Vandringen mod Nord *Campanula uniflora*, *Draba alpina*, *Alsine hirta*, *Sagina nivalis*, *Salix polaris*, *Rhododendron lapponicum*, *Phaca frigida*, *Astragalus orboides*, *Saxifraga hieraciifolia*, hvoraf flere have sin Sydgrændse i Europa her, foruden mange andre sjeldne Fjeldplanter.

I lange Aarrækker have Botanikerne, baade vore egne og Udlandets, valfartet til Dovre, som med Rette er berømt for sin rige Fjeldflora. Throndhjems- og Gulaskiferne optræde her; det er især østom Drivelven, ved Kongsvold, paa Knudshø og paa de tilgrændsende Fjelde i Foldalen og Opdal, at de sjeldne Arter voxer. Foruden de fleste af de ovennævnte voxer her *Artemisia norvegica*, som ellers ikke er fundet i den gamle Verden, *Luzula arctica*, *Saxifraga stellaris* β *comosa*, *Carex misandra*, *Poa stricta*, *Primula stricta*, hvilke her have sin Sydgrændse, og mange andre.

Det samme Throndhjemsfelt strækker sig øst- og nordover langs Kjølen lige til det sydlige Helgeland. Men paa denne lange Strækning, som paa mange Steder er bleven botanisk undersøgt, kjendes intet Sted, som nærmer sig Dovre i Rigdom paa sjeldne Planter, og det er egentlig kun et Fjeld, nemlig Tronfjeld i Tønsæt, hvis Skifere kunne siges at have en rig Flora, om end ikke paa langt nær som Dovres. Paa Tronfjeld er ikke fundet nogen Art, som mangler paa de før nævnte Steder. Enkelte sjeldne Fjeld-

planter findes ligeledes i Jemtlands og Herjedalens Fjeldtrakter, men disses Flora er hellerikke synderlig udmærket ved sin Rigdom.

Følger man Kjølen nordover, da træffer man først en rigere Fjeldflora igjen omtrent ved Polarkredsen. Som ovenfor sagt stiger Dryasformationen her i Kysttrakterne lige ned til Strandklipperne, men de sjeldne Arter findes for Størstedelen kun i de indre Fjeldtrakter. Saaledes er der en temmelig rig Fjeldflora paa Glimmerskiferfjeldene i de indre Dele af Ranen (Lerskar- og Dunderlandsdalen), men endnu rigere optræder den paa Fjeldene i Junkersdalen (Baadfjeld, Solvaagtind) og ved Balvand i Salten samt i de svenske Lapmarker nær Norges Grændse. I Ranen findes for første Gang *Carex festiva*, og *Carex rufina* viser sig atter. Her voxe fremdeles *Luzula Wahlenbergii*, *Carex pedata* tilligemed flere andre Arter, som for en Del først gjenfindes paa Dovres og andre endnu sydligere Fjeldes Skifere. I Salten møde foruden de fleste ovennævnte desuden flere, som vi ikke før have bemærket, saasom *Arnica alpina*, *Pedicularis hirsuta**) og *flammea*, *Andromeda tetragona*, *Antennaria carpathica*, *Woodsia glabella*, *Braya alpina*, *Carex nardina*, *C. scirpoidea* og *Saxifraga aizoon*, hvoraf de to sidste ikke ere fundne andensteds i Skandinavien.

I de Dele af Piteå, Luleå og Torneå Lapmarker, som støde til den norske Grændse, findes Størstedelen af Skandinaviens Fjeldplanter. Især er der en rig Flora

*) Den skal (if. Fl. D.) forhen være fundet ved Beito i Valdres hvor den nu synes at være uddøet, da den ikke er gjenfundet i dette Aarhundrede.

paa Fjeldene ved Virijaure i Luleå Lapmark, og den synes her endog at overgaa Dovre noget med Hensyn til de sjeldne Arters Antal. Da den forøvrigt paa disse Steder har stor Overensstemmelse med Saltens, ville vi ikke nærmere dvæle ved den, men bemærke blot, at ingen nye Arter komme til de paa de førnævnte Steder fundne med Undtagelse af *Hierochloa alpina* og *Vahlbergella affinis* i Torneå samt *Alopecurus pratensis* β *alpestris* i Piteå og Luleå Lapmarker*).

Den næste Koloni af sjeldne Fjeldplanter møde vi paa norsk Side paa Fjeldene i de øvre Dele af Maalselven. Her findes Glimmerskifere. Af nye Sjeldenheder møder her for første Gang *Armeria sibirica*. Desuden *Hierochloa alpina*, *Pedicularis flammea* og *hirsuta*, *Rhododendron* o. fl. a. af de før nævnte Arter.

Ogsaa i de inderste Dele af Lyngen ere flere sjeldne Fjeldplanter bemærkede, om end ikke saa mange som i den tilstødende Torneå Lapmark.

Endel sjeldne Arter findes ved Tromsø, men hverken her eller i Lyngen komme nye til de før nævnte undtagen *Draba crassifolia* paa Fjeldene i Tromsødalen, det eneste med Vished kjendte Findested for denne Art i den gamle Verden og i Lyngen (if. Dr. Reuterman) *Ranunculus altaicus*.

En meget rig Flora findes paa Kalken og Skiferne i Alten. Her er det eneste bekjendte norske Findested for

*) Jeg kan ikke med fuldstændig Sikkerhed paastaa, at de sjeldne Arter i de svenske Lapmarker foretrække Grus og løse Skifere; i Torneå Lapmark synes det (if. en Afhandling af C. P. Læstadius) at være Tilfældet, og at saa er ogsaa i de øvrige, anser jeg for yderst sandsynligt.

Vahlbergella affinis paa de sandige Elvbredder. *Stellaria longipes* er i Skandinavien kun fundet paa Vasbotnfjeldet og *Platanthera obtusata*, som voxer paa Sakkabani ved Kaafjord, er ellers ikke fundet i den gamle Verden.

Af de sjeldne Fjeldplanter findes endelig mange hist og her i Østfinmarken.

Tilslidst maa mærkes, at enkelte af de sjeldne Fjeldplanter ogsaa findes paa andre Steder end de her nævnte, f. Ex. i Beieren, Salangen, Ofoten, Sørreisen, ved Sylfjeldene, Bygdin, Horungerne og endel andre Steder, men i saa ringe Antal, at de kun bringe liden Afvexling i Fjeldvegetationens fremherskende Ensformethed.

Ogsaa de lavere Egne have som før sagt i det Hele taget en lidet afvexlende Flora. Vi skulle nærmere betragte de Localiteter, som danne Undtagelser fra den almindelige Ensformethed.

Man finder under bratte Bergvægge gjerne Urer af nedrasede Stene. I Regelen er Urens nedre Del mere grovstenet, og kun oppe under Bergvæggen findes finere Grus. Disse Urer ere tørre. Vandet, som siver ud over Bergvæggen, løber ned mellem Stenene, hvilket stundom er Tilfældet med store Bække, og kommer atter frem nedenfor Uren, hvor der gjerne er fugtigt og ofte findes Torvmyr. Dersom Uren har en heldig Beliggenhed mod Solen og Forholdene forøvrigt ere gunstige, finder man en særdeles rig og afvexlende Flora. De mindre haardsføre Løvtræer optræde kun sjelden som skovdannende i Norge, saasom *Fagus* og *Quercus*arterne i de sydligste Egne. Jeg kjender kun én virkelig Almeskov (*Ulmus montana*) og kun én Skov af *Prunus avium* i Norge; begge ligge i Urer af denne Slags (ved Lysterfjorden i Sogn). Det er

i saadanne Urer, at vore Løvtræer trives bedst og have sin største Udbredelse. Enten er hele Uren krat- og skovbevokset, eller den nedre grovstenede Del er nøgen, og Løvkrattet kryber op under Bergvæggen i det finere Grus. Under disse steile Klippemure raader paa klare Sommerdage ofte en brændende Hede. Lind (*Tilia parvifolia*), Alm (*Ulmus montana*), Hassel (*Corylus Avellana*), Eg (*Quercus pedunculata*), Løn (*Acer platanoides*), Asal (*Sorbus Aria*), Birk (*Betula verrucosa*), Ask (*Fraxinus excelsior*), Roser (*Rosa dumetorum*, *canina*, *mollissima*), Hagtorn (*Cratægus monogyna*), Cotoneaster vulgaris, Æbletræet (*Pyrus Malus*) — kortsagt en Mængde af vore mere kuldskjære Løvtræer og Buske danne i saadanne Urer Smaaskov og Krat. som, hvis de ei ere altfor tætte, skygge over en rig og afvejlende Flora. Det vilde blive for vidtløftigt at opregne alle de Arter. som ynde saadanne Localiteter. Foruden mange af de alleralmindeligst udbredte Planter er der en Mængde mindre hyppige, som karakterisere Urernes Flora og paatrykke dem et bestemt Præg. I Urerne findes i Regelen følgende, som vi kun eksempelvis fremhæve: *Lapsana communis*, *Lactuca muralis*, *Scrophularia nodosa*, *Geranium Robertianum*, *Triticum caninum*, *Carex digitata*, *C. muricata*, *Convallaria Polygonatum*, *Daphne Mezereum*, *Asperula odorata*, *Dentaria bulbifera*, *Origanum vulgare*, *Calamintha Acinos*, *Clinopodium vulgare*, *Stachys silvatica*, *Echinospermum deflexum* og *Lappula*, *Verbascum Thapsus* og *nigrum*, *Torilis Anthriscus*, *Sedum Telephium*, *Actæa spicata*, *Viola mirabilis*, *Arenaria serpyllifolia*, *Turritis glabra*, *Hypericum perforatum*, *Astragalus glycyphyllos*, *Orobus vernus*, *O. niger* o. s. v. Men der er ogsaa mange tildels meget

sjældne Arter i disse Urer, saasom *Vicia pisiformis*, *Polygonum dumetorum*, *Alliaria officinalis*, *Lathyrus silvestris*, *Aspidium aculeatum*, *Hypericum hirsutum*, *H. montanum*, *Lithospermum officinale*, *Prunus avium*, *Schedonorus Benckenii*, *S. tectorum*, *Brachypodium silvaticum*, *Festuca silvatica* o. s. v.

Saadanne Urer har jeg undersøgt i de forskjelligste Dele af Landet og fundet deres Flora meget ensartet. Bergartens chemiske Sammensætning er uvæsentlig Thi i Augitporphyr- og Skiferurerne under de bratte Porphyrvægge i Asker og ved Holsfjorden (400—800' o. H.) nær Christiania, i Granituren under Horterkollen i Lier, i Sogns Kvartsskifer- og Gabbrourer ved Sogndalsfjorden og Lysterfjorden samt i Aardal (ved Afdal og Vetti indtil 1700' o. H.), i Gneisurerne i Stadsbygden ved Throndhjemsfjorden (8—900' o. H.), i Glimmerskifer og Kalkurerne i Ranen (66° 15' n. Br.), overalt findes en Flora, som umiskjendelig bærer det samme Præg og som paa hine langt fra hverandre liggende Steder er af en mærkelig ensartet Natur. De Urer, hvor Trævegetationen kun dannes af Gran, Fure eller Birk, have derimod en langt fattigere Vegetation, som ligner Fjeldliernes.

De tørre Skiferberge prydes ofte af en Flora, som har stor Lighed med Uernes. Dette gjælder især om det Vestenfjeldske; thi i de lavest liggende siluriske Egne østendels har Vegetationen en endnu mere afvejlende Charakter end i Uerne. Kalken og Lerskiferne i de laveste Egne ved Skiensfjorden og Christianiafjorden har især i de oversiluriske Etager den artrigeste Flora i Norge. Mindre rig, men dog meget afvejlende, er Vegetationen paa Silurformationen paa Eker, Ringerike og ved Mjøsen; disse Egne

ligge længere inde i Landet og lidt høiere (2—600' o. H.) Overgangen fra den ensformede Gneis- og Granitflora viser sig stundom pludselig og i faa Skridts Afstand. Men hvor Skiferne og Kalkstenen i Eruptivernes Nærhed ere forhærdede, er ogsaa deres Flora fattigere og Overgangen mere gradvis. Foruden Størstedelen af de Arter, som voxe i de ovenfor omtalte løvskovdækkede Urer, findes paa Silurformationen desuden flere andre Arter, som enten ganske mangle eller kun sparsomt forekomme i hine Urer, og disse Arter optræde ofte i et saa stort Antal af Individuer, at de paatrykke Vegetationen et Præg, som er meget forskjelligt fra Uernes Flora. De for Østlandets Silurberge mest karakteristiske Arter mangle for Størsteparten vestom Fjeldene. Vi nævne eksempelvis: *Phleum phalaroides*, *Spiræa Filipendula*, *Libanotis montana*, *Artemisia campestris*, *Thymus Chamædrys*, *Fragaria collina*, *Rhamnus cathartica*, *Brachypodium pinnatum*, *Veronica spicata*, *Carex præcox* o. s. v. Af meget sjeldne Arter, der voxe paa Silurformationen, kunne eksempelvis nævnes *Cirsium acaule*, *Ononis campestris*, *Trifolium montanum*, *Cephalanthera rubra* o. fl., som vi maa forbigaa.

Forholdene paa Silurformationen i Sverige ere de samme; men her komme desuden andre Arter til. De siluriske Øer Øland og Gottland udmærke sig som bekendt i særdeles høi Grad ved sin botaniske Rigdom og ved Forekomsten af ikke faa Arter, som ellers ikke ere fundne i Skandinavien.

At Bergartens chemiske Beskaffenhed ogsaa her er af mindre Betydning end dens physiske, sees let af den Omstændighed, at de fleste af disse paa Norges Silurformation

voxende Arter ogsaa kunne findes (omend sparsommere) paa andre Bergarter*).

Ogsaa Gruset og Sanden paa vore Strandbredder har en eiendommelig Flora. Foruden de egentlige Strandplanter, hvoraf mange ere sjeldne, finder man der ogsaa mange andre mindre almindelige Arter. I det nordlige Norges Strandregion findes flere arktiske Former, som mangle paa vore Fjelde, saasom *Carex arctica*, *Plantago borealis*, *Gentiana serrata*, *Primula sibirica*, *Stellaria humifusa* o. fl.. Fjeldvexter, som ellers ikke findes i Lavlandene, voxer stundom paa Strandbredderne. Saaledes voxer *Peristylis viridis* og *Saussurea alpina* paa Jæderens Sandstrande, *Sedum villosum* paa Strandbredderne i Sogn, *Gentiana tenella* i Salten o. s. v.. Enkelte af Urernes og Silurformationens Arter findes ogsaa paa Strandkanterne, de sidste i de sydøstlige Egne, f. Ex. *Pulsatilla pratensis* (paa Sand), *Medicago lupulina*, *Linaria minor* o. fl..

Paa sandige og grusede Elvbredder findes ogsaa flere mindre almindelige Arter. Saaledes *Vahlbergella affinis* ved Altenelv, *Arabis petraea* ved Elvbredder i Sogn o. a. St., *Hippophaë rhamnoides*, *Myricaria germanica*, *Salix daphnoides* o. s. v.

Det viser sig heraf, at Underlagets physiske Beskaffenhed udøver en mægtig Indflydelse paa Plantevexten. Men denne er tillige i høi Grad afhængig af Klimatet. De meteorologiske Karter over Norge vise paa en slaaende Maade, hvilken mægtig Indflydelse Oceanet udøver paa Norges Klima, og derfor er ogsaa Egnens Beliggenhed i Forhold til Havet af den største Betydning for Plantevex-

*) Cfr. A. Bl. Chria. Omegns Phanerogamer og Bregner (Univ. Progr. 1870), Indledning

ten. Den største Afvexling af Arter findes under forøvrigt lige Forhold i de Egne, der ere bedst beskyttede mod Havluften, som fra Nordsøen og Atlanterhavet ved de herskende Sydvestvinde føres ind over Landet. Der er ingen Del af Norges Kyst, som har et saa udpræget Kystklima som den ydre Strækning fra Stavanger til Christianssund. Vintrene ere her særdeles milde; den koldeste Maaned har en Middeltemperatur, som ligger over Frysepunktet, Som reneere mindre varme, Regnmængden og Antallet af overskyede Dage særdeles betydeligt. I disse Egne har Lyngen en saa overveiende Udbredelse, at Lyngvegetationen endog har faaet Indpas i løse Urer, paa Sand o. l. St., hvor den ellers pleier at mangle. Jeg har undersøgt Skiferfjelde og Urer af samme Beskaffenhed som de ovenfor beskrevne, men som dog havde en fattig Flora, fordi de laa for nær Havet. Vegetationen er derfor i disse Egne i høieste Grad ensformet og fattig paa Arter.

Det viser sig nemlig, at de Arter, der karakterisere de ovenfor beskrevne planterige Localiteter, for Størstedelen sky Kystklimatet, saaledes at man træffer de rigeste Urer og Skiferberge i de Egne, som ere bedst beskyttede mod Havklimatets Indflydelse.

Dette sees for det Første paa en slaaende Maade, naar vi mønstre de Steder, som udmærke sig ved en rig Fjeldvegetation. Man maa erindre, at de herskende Vinde over hele Norge ere sydvestlige, og at Egne, der ligge i Øst og Nordost for meget høie Fjeldmasser, følgelig ogsaa ere de, som nyde mest godt af Beskyttelsen.

Saaledes ligge Haarteigen og Grananuten i Hardanger østom en af vore tre store Bræer, Folgeføn. Urlands Skiferflora beskyttes ved de høie Fjelde mellem Urland og

Voss, som tildels have store Bræer, f. Ex. Vosseskavlen. Vasendlifjeld i Valdres ligger langt fra Havet og beskyttes af mange høie Fjelde og Bræer. Jotunfjeldene ere vore høieste Fjelde og have store Bræer, Justedalsbræen vor største Bræ, og bag disse vældige Mure ligge ogsaa Norges to rigeste Skiferfloraer, Vaage og Lom samt Dovre og Foldalen. Tønsæt, som ligger længere fra det beskyttende Værn, er langt fattigere, og gaar man fra Tønsæt nordover langs Kjølen, som i Throndhjems Stift er noget lavere, da findes hverken store Bræer eller nogen rig Fjeldflora*). Men saa kommer vor næststørste Bræ, Svartisen, og bag den ligger Ranen samt den rige Fjeldflora i Junkersdalen og ved Balvand i Salten. Salten ligger mere i Læ end Ranen og har ogsaa en rigere Flora. Gaa vi fra Ranen over Kjølen til Piteå Lapmark, da stiger Antallet af sjeldne Fjeldplanter med den voxende Afstand fra Havet, og gaar man fra Salten over til Luleå Lapmark, da finder man der baade den rigeste og en af de allerbedst beskyttede Fjeldfloraer i Skandinavien; thi Fjeldene ved Qvicckjock og Virijaure ligge bag en dobbelt Mur af høie Fjelde og Bræer, nemlig Svartisen og Sulitelmas Snemasser. Ogsaa Torneå Lapmark ligger beskyttet ved høie Fjelde og Bræer. Salangen, Sørreisen og Beieren ligge nær Havet og synes hellerikke at have nogen synderlig rig Fjeldflora. Skiferfloraen i Maalselven ligger i Læ af Fjelde, som ere meget høie. Tromsødalens Fjeldflora er i Forhold til den nordlige Beliggenhed ikke meget rig, men den ligger ogsaa nær

*) Paa Børgfjeld findes store Bræer; de Egne, der ligge østom disse have Skiferbund, og her er der Grund til at vente en rig Fjeldflora, men disse Egne ere endnu ukjendte i botanisk Henseende.

Havet. Alten har derimod en rig Flora og er fortrinlig beskyttet ved de høie Fjelde og store Bræer paa begge Sider af Lyngensfjord og ved Bræerne ved Kvænangsfjord. Endelig har Østfinmarken, som ligger fjernt fra Atlanterhavet, mange sjeldne Fjeldplanter.

Dersom man nu ordner de nævnte Localiteter efter Antallet af de sjeldne*) Fjeldplanter, der findes paa hver af dem, bliver Rækkefølgen denne:

Luleå Lapmark	50	Tromsø	29
Dovre og Foldalen	46	Maalselven	28
Torneå Lapmark	45	Ranen	28
Vaage og Lom	44	Tønsæt	16
Salten	43	Urland	14
Piteå Lapmark	40	Vasendli	14
Alten	37	Haarteigen	8.

Heraf sees tydelig, hvorledes de sjeldne Arters Antal aftager mod Syd og Vest; de rigeste Egne ligge længst fra Havet eller ere bedst beskyttede mod dette.

En Mængde selv af vore almindelige Fjeldplanter ynde Grus og Rifterne af bratte Klipper; Havklimatet er ogsaa skadeligt for Fjeldfloraen i det Hele. Saaledes ere Kystfjeldene i Bergens Stift særdeles fattige i botanisk Henseende og ikke mindst paa Fjeldplanter. Ved at gennemgaa min Flora over Sogn finder jeg, at af Norges Fjeldplanter (omtrent 170 Arter) ere kun 31 fundne vestenfor Vik og Balestrand; kun 19 ere hyppige lige ud til Havet og 136, deriblandt 51 af vore almindeligste Fjeldplanter, synes aldeles at mangle i ydre Sogn. Vistnok ere Fjel-

*) Ved sjeldne menes saadanne Arter, for hvilke Speciallocaliteter angives i vore Floraer.

dene der betydelig lavere end i Øst, men jeg har i ydre Sogn dog undersøgt Fjelde, som stige til 3000' o. H., og man skal erindre, at Vegetationsgrændserne i det Hele taget falde langt lavere paa disse Kystfjelde end ellers, samt at der i Urlands dybe beskyttede Dalfører findes en rig Fjeldflora paa Skifere, som kun ligge 2000—2200' o. H. De samme Skifere forekomme paa Fjeldene i Vik, men her ytrer Havets Indflydelse sig allerede, og derfor ere disse Skifere ogsaa temmelig fattige paa Fjeldplanter. Lofotens Flora synes ogsaa at være fattig paa Fjeldplanter. Forstmester Norman, som har undersøgt Østsiden, bemærker*), at Fjeldplanter, som andensteds ere særdeles almindelige, optræde der meget sparsomt og forkuet eller ere tildels ikke bemærkede.

Om Temperaturens Indflydelse paa de enkelte Arter ved man endnu saalidet, at man væsentlig maa indskrænke sig til Gjætninger. Men det vide vi dog, at arktiske og alpine Arter i Christiania botaniske Have udholde den stærkeste Sommervarme uden at tage Skade, medens de ofte ødelægges, naar de ikke blive tilstrækkelig dækkede om Vinteren. Vi vide ogsaa, at de have den Egenskab at vegetere allerede ved meget lave Varmegrader.***) *Catabrosa algida*, *Ranunculus glacialis*, *nivalis* o. fl. a. voxe ved Randen af vore Snefonder, og deres Rødder fugtes stadig af Snevandet, som har en Temperatur, der kun ligger lidt over Frysepunktet. Naar Sneen er smeltet, begynde de

*) Cfr. Øfv. af Kgl. Vet. Ak. Førh. 1870 No. 7.

**) Prof. A. Kerner har ved Experimenter bevist, at Frø af Alpeplanter allerede spire ved en Temperatur, som er lavere end + 2° C. (Just Jahresbericht 1873op. 261.)

strax at spire. Milde snebare Vintere, hvor varme Dage vexle med Kuldeperioder, maa forudsættes at være ødelæggende for Planter af en saadan Natur. Kysten af Bergens Stift har de mildeste Vintere i Skandinavien. Hine ved høie Fjelde og Bræer beskyttede Fjelde og Fjelddale have derimod et kontinentalt Klima med en hurtigere Overgang fra Vinter til Sommer. I disse Egne voxe, selv i Landets sydlige Dele, Fjeldplanterne ofte langt nede i Dalene og udholde der en drivende Sommervarme. I Vaage og Lom findes mange af dem endog i Kornbeltet (12—1500' o. H.); ja enkelte have endog her sin største Udbredelse i Dalene, og det er i det Hele taget mærkeligt at mange Fjeldplanter optræde hyppigere i de lavere Dele af Fjeldregionen (Vidie- og Birkebeltet) end i de høiere (Lavbeltet); maaske turde Grunden være den, at der i de dybe Dale og i de lavere Lier er et bedre Værn mod Havet end paa Høiderne.

Vende vi os dernæst til den Flora, som udmærker hine løvskovdækkede Urer, da finde vi, at ogsaa den er af en udpræget kontinental Charakter. I hine vestlige Kystegne ude ved Havet (især i Bergens Stift), er Størs te delen af de ovenfor opregnede Planter meget sjeldne eller mangle aldeles. Ved Kysten i Thronhjems Stift og Helgeland, hvor Klimatet er mindre insulært, gaa mange af dem ud til Havet og ere endog for en Del i disse Egne hyppigere ude ved Kysten. I de ydre Kystegne mellem Thronhjemsfjorden og Stavanger er derfor Uernes Flora fattig; deres Rigdom voxer i de mod Havet mere beskyttede Dele af Landet. De rigeste Urer, som jeg kjender, ligge ved de inderste Arme af vor dybeste Fjord (Sognefjorden), omgivne af 4—5000' høie Fjelde, der danne et virksomt Værn mod Havet.

Ogsaa Silurformationens eiendommelige Flora er af en kontinental Charakter; thi dens karakteristiske Arter mangle for det meste aldeles vestom Fjeldryggen; den rigeste Silurflora er Ølands og Gottlands, og disse Øer ere ogsaa længst fjernede fra Vesterhavet. Medens den arktiske Flora synes at sky milde Vintere, synes de Arter, som voxe i Uerne og paa Silurformationen at behøve stærk Sommervarme, og herved er maaske alle disse Planters kontinentale Charakter betinget; thi Kontinentalklimatet har baade strengere Vintere og varmere Sommere.

Ovenfor er sagt, at det løsere Underlag har den største Rigdom paa sjeldne Arter. Disse Arter vise en Mængde mærkværdige Sprang i deres Udbredelse, idet de ofte findes paa Steder, der ligge flere Breddegrader fjernede fra hverandre, uden at de ere fundne i de mellemliggende Egne. Det er umuligt her at opregne alle de mærkelige Sprang, som findes i de kontinentale Arters Udbredelse; dertil er Phænomenet altfor almindeligt. Af samme Grund kan det ikke heller bortraisonneres ved den Paastand, at vor Flora endnu er for lidet undersøgt. Vi maa vistnok antage, at mange Sprang ved fremtidige Undersøgelser ville blive mindre; men vi kjende allerede vor Flora saa godt, at vi trygt tør paastaa, at en Mængde Sprang ere meget store. Vi maa nøie os med at fremhæve enkelte Exempler.

Først blandt Fjeldplanterne: udenfor Skandinavien gjenfinde vi dem dels paa Mellem- og Sydeuropas Fjelde, medens de mangle i de mellemliggende Lavlande, dels, (og dette er Tilfældet med de fleste), i Ijerne arktiske Egne, saasom paa Spitsbergen og i Grønland, Lande, som ved store Havstrækninger ere skilte fra os. Og selv inden Skandinavien Grændser er der mere eller mindre betydelige Sprang i Udbredelsen

af næsten alle de for Dryasformationen karakteristiske Fjeldplanter. Blandt de mærkeligste skulle vi fremhæve følgende: *Artemisia norvegica* voxer paa Dovre; den er ellers ikke fundet i den gamle Verden. Men i det arktisk-alpine Amerika voxer en Plante, som Dr. Hooker anser for identisk med vor, da den kun afviger ubetydelig. *Carex scirpoidea* voxer paa Solvaagtind i Junkersdalen, *Draba crassifolia* paa Fjeldene i Tromsødalen, *Platanthera obtusata* paa Sakkabani ved Kaaffjord; ingen af disse ere fundne andensteds i den gamle Verden, men de gjenfindes i Grønland og paa Nordamerikas Fjelde. *Saxifraga Aizoon* er hos os kun fundet ved Balvand i Salten og gjenfindes paa Island og i Grønland; den sydeuropæiske afviger maaske noget fra vor. *Saxifraga hieraciifolia* findes i det sydøstlige Europa, i Vaage og paa Dovre, i Samojedernes Land og paa Spitsbergen, men er ikke fundet paa mellemliggende Steder. *Luzula arctica* springer fra Dovre til Luleå Lapmark ($4\frac{1}{2}$ —5 Breddegrader) og derfra til Spitsbergen. Lignende meget store Sprang i Udbredelsen paa vor Halvø gjøre ogsaa følgende: *Arenaria ciliata*, som er fundet paa Ravnanaasi i Urland, men nordligere først paa Alstenø og i hvis Udbredelse der saaledes er et Sprang af mere end 5 Breddegrader; *Papaver nudicaule* springer fra Dovre til Maalselven 6—7 Grader; *Rhododendron lapponicum* fra Lom til Salten og Piteå Lapmark, mere end 5 Grader; *Campanula uniflora* fra Dovre til Salten og Piteå Lapmark, $4\frac{1}{2}$ —5 Grader; *Carex misandra* fra Dovre til Salangen og Maalselven, 6—7 Grader; *Carex rufo* fra Jotunfjeldene til Ranen, omtrent 4 Grader. Men de anførte Exempler maa være nok; der er desuden omtrent 30 af de øvrige sjældne

Fjeldplanter, i hvis Udbredelse der er betydelige Sprang inden den skandinaviske Floras Omraade.

Ogsaa Uerernes Løvskovflora har store Sprang at opvise. Ligesom Fjeldfloraen i det Store taget maa siges at være splittet, saaledes er ogsaa det Samme Tilfældet med den Flora der karakteriserer de løvskovklædte Urer. Dersom vi fra Østlandets laveste Dele vandre vestover og overskride de milelange Fjeldvidder, da stige vi hinsides ned i Dale og Fjordegne, som have ganske samme Flora som Østlandets Lavlande, naar Silurfloraen fraregnes. Først længere ude ved Havet forsvinder dette kontinentale Element og erstattes af de for Kysten eiendommelige Former. De brede Fjeldmasser have en ganske anden Flora, som er sammensat af Arter, der hos os ere indifferente i klimatisk Henseende samt paa gunstige Lokalteter af de ovenfor omtalte Fjeldplanter; men disse høitliggende og vidtstrakte Fjeldmarker danne ingen Grændse i plantegeographisk Henseende, som man skulde have ventet. I Øifjord og Geiranger, i Uerne ved Sognefjorden, Throndhjemsfjorden, ja lige til langt op i Nordland gjenfinde vi østlandske Former, hvorblandt mange, i hvis Udbredelse der synes at være ligesaa mærkværdige Sprang som i de ovennævnte Fjeldplanters. Saaledes er *Schedonorus tectorum* fundet i Uerne ved Sognefjorden, det eneste Sted, hvor den voxer vildt i Norge, og gjenfindes først i det sydlige og østlige Sverige. *S. Benekeni* er fundet paa et Par Steder i Landets lavere sydøstligste Egne, vestenfjelds kun ved Tysnes syd for Bergen og i Stadsbygden ved Throndhjemsfjorden. *Polygonum dumetorum* findes i Østlandets lavere Dele, vestenfjelds kun i Etne, indre Sogn og ved Vällersund i Fosen; *Campanula Cervicaria* i de lavere Egne østenfjelds, vestenfjelds i indre Sogn

og Stjørdalen. *Lithospermum officinale* i de lavere Egne af Østlandet, vestenfjelds kun i Eikuren i indre Sogn sam^t paa tre Steder i Nordland (Beieren, Salten, Stegen); i Sverige er den ei fundet nordligere end ved Gefle. *Sedum rupestre* findes østenfjelds op til Vermeland og Land, vestenfjelds i Ekne og Stjørdalen. *Hypericum hirsutum* paa et Par Steder østenfjelds, vestenfjelds i indre Sogn og Nordfjord, fleresteds i Throndhjems Stift op til Gildeskaal og Lofoten. *Vicia pisiformis* er i Norge kun fundet ved Christiania. *Prunus avium* er vestenfjelds kun fundet paa et Par Steder i Sogn. Ogsaa en Mængde andre lignende Exempler kunde anføres, hvis Pladsen tillod.

Vi gaa dernæst over til Silurformationens Flora og skulle se, at de Arter, der karakterisere denne, opvise ligesaa mærkelige Sprang. Paa Øland og Gottland voxe ikke faa Arter, som mangle i hele det øvrige Skandinavien, og som for en Del først gjenfindes i meget langt borte liggende Egne. Men vi ville holde os til vort eget Land. *Cirsium acaule*, *Ononis campestris* ere fundne paa Ulvøen, *Trifolium montanum* paa Hovedøen ved Christiania; for at gjenfinde dem andensteds maa vi gaa udenfor Norges Grændser. *Libanotis montana*, *Spiræa Filipendula*, *Phleum phalaroides*, *Cephalanthera rubra* og mange andre paa vor Silurformation voxende Arter vise ogsaa store Sprang i Udbredelsen.

Det Samme er Tilfældet med Strandplanterne: *Psamma baltica*, *Triticum junceum*, *T. pungens*, *Glaucium luteum*, *Eryngium maritimum*, *Juncus atricapillus* o. m. a. af de egentlige Strandplanter ere mere eller mindre sjeldne og vise store Sprang i Udbredelsen. *Carex glareosa* voxer kun paa Strandkanter; den er hyppig ved Ishavets Bredder

nedover til Throndhjemsfjorden; den gjenfindes ved den bottniske Bugt samt paa nogle Steder ved Sognefjorden (blandt andre i Fjærland, hvor Bræerne stige ned til 150—400 Fod over Havet). *Carex incurva* er hyppig paa vore nordlige Strandkanter; paa de sydlige Egnes Strandbredder har den en meget spredt Forekomst, men den dukker atter op i stor Mængde midt inde i vore centrale Fjeldtrakter langt fra Havet paa sandige og grusede Elvbredder i Lom og paa Dovre. *Elymus arenarius*, som er en almindelig Strandplante, voxer ved Vangevandet 1200' o. H. *Juncus balticus*, som er hyppig paa fugtige Strandkanter i de nordligste Egne, gjenfindes paa Flyvesandet paa Lister og Jæderen samt langt inde i de svenske Lapmarker ved Qvickjock og Rovejaure. *Lathyrus maritimus* er ikke sjelden i de nordligste Egne ved og nær Stranden; den har en yderst spredt Forekomst i de sydlige, f. Ex paa Lister, Jæderen, Jomfruland, i Bohuslen og Skåne. *Schoberia maritima* og *Atriplex littoralis* ere temmelig hyppige ved Christianiafjorden, men mangle langs en stor Del af Vestkysten og findes atter oppe ved Throndhjemsfjorden. Men disse Exempler maa være nok.

Vi kunne altsaa i Korthed sammenfatte det Foregaaende saaledes: det haarde Underlag har en ensformet og artfattig Flora, væsentlig dannet af sammenhængende Skov-, Lyng-, Mos- og Lavtepper; paa løsere Underlag er Plantedækket mere spredt, Individernes Antal mindre, men Arternes større; det løsere Underlags Flora er i Regelen af en kontinental Charakter, og der er Sprang i Udbredelsen af en stor Mængde af dens Arter. Sprang, som ved første Øiekast synes uforklarlige.

Førend vi gaa videre, maa vi dog omtale en Del

af vor Flora, som vi hidtil have ladet uberørt. I klimatisk Henseende kunne vi sondre vore Arter i tre store Grupper: 1) de almindeligst udbredte, der voxe over hele Landet, i Syd som i Nord, i Øst som i Vest, ved Havet som paa Fjeldene og som altsaa ere indifferente ligeoverfor de Afvigelser, som Klimatet frembyder i Norges forskellige Dele; 2) de ovenfor omtalte kontinentale samt 3) de insulære, som foretrække Kystens Havklima. Kysten fra Arendal til Throndhjemsfjorden udmærker sig ved Forekomsten af mange Planter, som dels forekomme sparsommere, dels mangle ganske i de øvrige Dele af Norge. Som nogle af de mest karakteristiske og hyppigst forekommende ville vi nævne: *Polystichum Oreopteris*, *Blechnum Spicant*, *Holcus lanatus*, *Airopsis præcox*, *Carex pulcaris*, *Juncus squarrosus*, *Luzula maxima*, *Narthecium Ossifragum*, *Allium ursinum*, *Potamogeton polygonifolius*, *Centaurea nigra*, *Hypochæris radicata*, *Galium saxatile*, *Digitalis purpurea*, *Euphrasia gracilis*, *Pedicularis silvatica*, *Primula vulgaris*, *Erica Tetralix*, *Heracleum australe*, *Sedum anglicum*, *Drosera intermedia*, *Sagina subulata*, *Hypericum pulchrum*, *Polygala depressa*, *Ilex Aquifolium* o. fl.

Paa vor mest insulære Kyst mellem Stavanger og Christi-
anssund, hvor Lyngen (som før sagt) har en saa overveiende Udbredelse, voxe *Asplenium Adiantum nigrum*, *Hymenophyllum Wilsoni*, *Carex binervis*, *Lysimachia nemorum*, *Erica cinerea*, *Conopodium denudatum*, *Chrysosplenium oppositifolium* o. fl., som alle ere temmelig hyppige; desuden nogle, som tildels kun ere fundne paa et eneste Voxested i Norge, hvoriblandt *Scolopendrium vulgare*, *Asplenium marinum*, *Scilla verna*, *Meum athamanticum*, *Cerastium tetrandrum* o. fl.

Kystfloraen trænger ikke ind til Bunden af Vestkystens dybe Fjorde. Den synes at gaa længere ind paa Nordsiden end paa Sydsiden, saasom ved Hardangerfjorden*), Sognefjorden og Thronhjemsfjorden, hvilket rimeligvis har sin Grund deri, at Nordsiden i det Hele taget er mere udsat for Havvindene end Sydsiden.

I de sydligste Kystegne i Christianssands Stift (og tildels i Smaalenene) findes flere Arter, som mangle i de øvrige Dele af Landet, saasom *Melica uniflora*, *Cladium Mariscus*, *Heleocharis multicaulis*, *Petasites alba*, *Pulicaria dysenterica*, *Gentiana Pneumonanthe*, *Teucrium Scorodonia*, *Berula angustifolia*, *Corydalis claviculata*, *Epilobium tetragonum*, *Rosa rubiginosa*, *Rubus Radula*, *Lindebergii* o. a., *Trifolium minus*, *Coronilla Emerus* o. s. v.

Der er store Sprang i Kystplanternes Udbredelse. De fleste gjenfindes i Sydsverige (Skåne, Halland, Bohuslen, Vestergötland, Småland o. s. v.), men mangle ved Christianiafjorden. De ere udenfor Skandinavien væsentlig udbredte i det vestlige Europa langs Nordsøen nedover til Portugal og Middelhavet samt paa de britiske Øer. Enkelte ere i Skandinavien kun fundne paa Norges Vestkyst, saasom *Asplenium marinum*, *Hymenophyllum Wilsoni*, *Carex binervis*, *Scilla verna*, *Erica cinerea*, *Conopodium denudatum*, *Meum athamanticum* og *Rosa involuta*. Alle disse Sprang ere meget mærkelige og synes uforklarlige, naar man betænker, at hele Kattegat og Nordsøen ligger mellem vor Kyst og de øvrige Egne, hvor hine Arter voxe.

Mange af de i de vestlige Egne hyppigst udbredte Kystplanter findes dernæst spredt og sparsomt, tildels med

*) if. Meddelelse af Cand. med. N. Wulfsberg.

meget store Sprang i Udbredelsen i de øvrige Dele af vor Halvø, enkelte lige op til Nordland og Finmarken. Dersom man paa Kartet drager en Linie fra Sydspidsen af Folgefon mod Nordøst, vil denne Linie skjære Fæmunsøen. Alle Fjelde søndenfor denne Linie, selv saa høie Toppe som Gausta, Norefjeld, Synesfjeld og Sølen, have en fattig og ensformet Flora, som væsentlig bestaar af de samme indifferente Arter, der taale Klimatet paa Kysten i Bergens Stift. I disse samme Egne syd om hin tænkte Linie findes hist og her enkelte Kystplanter spredt og sparsomt, især i Kystegnene samt i de subalpine Trakter paa fugtige Steder og paa haardt fast Underlag (saaledes i øvre Theiemarken, Numedal, i de subalpine Skovegne ved Christiania, i Hurdalen, Solør, Odalen og Vermeland); men nordenfor den tænkte Linie findes østom Fjeldryggen ikke en eneste, og det er netop nordenfor hin Linie, at de før omtalte Kolonier af sjeldne Fjeldplanter optræde. Ligeledes vesten fjelds: hvor vi finde spredte Kystplanter i de subalpine Egne, er Fjeldfloraen, endog paa Skiferne, fattig (f. Ex. i Vik i Sogn, paa Kjølen i Throndhjems Stift og i Lofoten); hvor Kystplanterne mangle, bliver Fjeldfloraen rigere (f. Ex. i Øifjord i Hardanger, i Urland, Salten o. s. v.).

Vi have altsaa seet, at vore almindeligst udbredte Arter ere indifferente ligeoverfor Klimatets Afvigelser, at de sjeldne dels foretrække de kontinentale, dels de insulære Egne af vort Land, at de kontinentale Arter i Regelen ynde et løst og tørt Underlag, medens de insulære gjerne foretrække en fast eller fugtig Bund og endelig, at der er mærkelige Sprang baade i Udbredelsen af de kontinentale og insulære Arter.

Naar vi ville forklare disse Sprang, staa vi foran

Spørgsmaalet om Plantevandringer. Vandre Planterne med Et over store Strækninger eller vandre de lidt efter lidt, smaa Stykker ad Gangen?

Alle de Planter, som vi have omtalt, ere vildtvoxende Arter. Plantevandringer uden Menneskets Medvirken synes, efter Alt, hvad derom vides, i Regelen at foregaa Skridt for Skridt. Det eneste hurtig virkende Transportmiddel, hvoraf Naturen maaske betjener sig i større Maalestok, turde være Havstrømme, der føre Drivis. Svømmende Is er stundom saa bedækket med Jord og Stene, at den ligner Øer*.) Der, hvor den strander og smelter, maatte arktiske Planter kunne indføres, om Klimatet var dem gunstigt og Landet isfrit, og da vi vide, at Strømmen ofte løber hurtig**), maatte lange Transporter af Planter paa denne Maade muligvis kunne foregaa i kort Tid over store Havstrækninger. Men selv en saadan Transport vil vel i Regelen have liden Udsigt til at lykkes. Havstrømme uden Drivis er derimod sikkerlig intet kraftigt Transportmiddel; thi det er ved Experimenter bevist, at de fleste Planters Frø synke hurtig, naar de lægges i Vand***). Trækfuglene, som i kort Tid flyve over store Strækninger, synes at maatte være et ypperligt Transportmiddel. Vi vide, at mange Planters Frø spredes ved Fugle, som spise de saftige Frugter og udtømme Frøene i spiredygtig Tilstand. Men [vore Trækfugle ere paa yderst faa nær Insektædere, og vore frøædende Fugle ere Standfugle****). At Vinden kan føre lette Gjenstande, som slynges op i de øvre Luftlag, (Aske fra Vulkaner

*) Rink: Grønland.

**) Cfr. Hansamændenes Seilads paa Isflaget!

***) Cfr. Just Jahresb. 1873 p. 258.

****) if. Cons R. Collett.

f. Ex.), over store Vidder, derpaa have vi slaaende Exemp-
ler. Men man har, mig bekjendt, endnu aldrig paavist, at
Frø af fuldkommere Planter paa denne Maade er ført fra
fjerne Steder, og man tør tro, at Karplanternes Frø ere
saa tunge, at de i Regelen ere uskikkede til ved Vinden
at føres over store Strækninger.

Saaledes maa vi antage, at Havet danner en mægtig
Skranke for Planteudbredelsen. Alphonse De Candolle, som
har ofret disse Forhold et langvarigt Studium, bemærker:
„Décidément*), les transports au travers d'un bras de
mer, quelque petit, qu'il soit, par des causes naturelles,
sont infiniment rares.“

Langt lettere formaa Planterne at sprede sig over
sammenhængende Landstrækninger. Men Vandringen (ved
Vind, Fugle, Pattedyr) synes ogsaa her at ske lidt efter
lidt, da det udentvivl hører til Undtagelserne, at Dyrene
med Et vandre, uden at hvile, over store Strækninger.

Vi se hver Dag, hvorledes Naturens Transportmidler
virke paa kort Hold. De lange Transporter høre ube-
tinget til Undtagelserne. Der skyldes iland paa vore Ky-
ster Frø af vestindiske Arter; men man har kun observeret
tre. Man har fundet Jordklumper med Frø i hængende
ved Fuglenes Fødder. Men saadanne Forklaringsgrunde
række neppe til, naar man vil forklare de mangfoldige
Sprang, som findes i vore Arters Udbredelse; dertil er
det sidste Phænomen altfor almindeligt.

Endvidere maa vi ikke glemme Følgende: Landets
egne Arter have i høi Grad lagt Beslag paa Pladsen; deres

*) A. De Candolle; Géogr. bot. rais. p. 708.

Frø ligge i tusindvis i Jorden og vente paa en gunstig Leilighed til at spire. Vi vide, at Mennesket stundom til fjerne Egne kan indføre, frivillig eller ufrivillig, Arter, som kunne vinde uhyre Udbredelse paa de indfødte Arters Bekostning. Men dertil fordres utvivlsomt enten Masser af Frø eller ganskesærlig gunstige Forhold, og et enkelt eller nogle faa Frø, som tilfældigvis ved Fugle, Havstrømme eller paa andre Maader indføres til et Land, som allerede har en Flora, maa uimodsigelig have yderst liden Udsigt til at kunne voxe og udbrede sig videre. Dette sees bedst paa Ballastpladse, hvor en Mængde fremmede Arter indføres; disse holde sig i Regelen ikke, selv om deres Frø modnes; og kommer man efter nogle Aars Forløb tilbage, ere de gjerne afløste af andre senere indførte Arter. Saadanne Arter blive derfor heller ikke optagne i et Lands Flora. Anderledes er det med mange ved Kulturen indførte Ugræs. Disse, som i Regelen ere enaarige, beskyttes mod de indfødte fleraarige Arter ved den aarlige Omspadning og Ompløining af Jorden, hvorved de fleraarige Arter ødelægges. Overlod vi vore Agre og Haver til sig selv, skulde udentvivl de fleste indførte Ugræs snart forsvinde; saadanne Arter som *Triticum repens*, *Cirsium arvense* og andre vilde utvivlsomt snart fortrænge dem.

Vi tør derfor antage følgende: det kan ikke negtes, at en eller anden Planteart en sjelden Gang uden Menneskets Medvirkning med Et kan vandre over store Strækninger, og at saadanne Transporter gennem Tidernes Løb maa kunne føre snart en, snart en anden Art selv til fjerne oceaniske Øer, men naar Talen er om hele Plantesamfund, saa-

danne som de ovenfor opregnede Elementer i vor Flora, da har en saadan tilfældig og pludselig Transport over store Strækninger kun lidt Sandsynlighed for sig, naar det gjælder arktiske Planter, som kunne føres ved Drivis til et nøgent Land uden indfødt Flora; hvad de øvrige Arter angaar, da maa vi anse det for yderst sandsynligt, at Vandringer under Klimatets langsomme Forandring er foregaaet Skridt for Skridt over sammenhængende Landstrækninger. Paa denne Maade maa vi antage, at vort Land i Tidernes Løb har faaet sit nuværende Plantedække. Hvert af de ovennævnte Elementer i vor Flora har udentvivl sit tilsvarende Element i vor Fauna. En Egns Fauna og Flora staar i et indviklet Afhængighedstorhold til hinanden. Dyrene leve af Planterne, Planternes Befrugtning sker for en stor Del ved Insekter, deres Frø spredes ofte ved Standfugle og firføddede Dyr. Alt tyder paa, at langsom Vandring over smaa Strækninger er Regelen, og at pludselige og lange Vandringer høre til Undtagelserne.

Men vi maa dog foreløbig fastholde, at Rigtigheden af de fremsatte Anskuelser om Plantevandringer ikke er bevist, om de end have den største Sandsynlighed. Vi ville se, til hvilke Resultater Theorien fører, anvendt paa Norges Flora.

Dersom vi med den fremsatte Theori om Plantevandringer ville forklare Udbredelsen af vore Arter, maa vi antage, at Klimatet har forandret sig. Vi maa fastholde, hvad der skal forklares; baade de insulære og kontinentale Arter udvise saa store Sprang i Udbredelsen, at de vanskelig kunne forklares ved lange og pludselige Transporter.

Men Sagen bliver let begribelig, dersom vi antage, at vort Klima siden Istiden har undergaaet sæculære Forandringer, at det til visse Tider har været fugtigere, til andre tørrere. Naar en fugtig Tid afløser en tør, maa de kontinentale Arter blive sjeldnere, og naar en tør Tid afløser en fugtig, maa der dannes Sprang i Udbredelsen af de Arter, som elske Fugtighed; og under saadanne Vexlinger i Klimatet ville de indifferente Arter stadig erobre mere og mere Plads, vor Flora blive mere og mere ensformet.

De store Sprangi Arternes Udbredelse tyde da paa en større Udbredelse i svundne Tider. Den rige og afvejlende Vegetation paa Glimmerskiferne, i de løvskovklædte Urer, paa Silurformationen, paa Gruset og Kalken maa være Rester af gamle Vegetationer, Minder fra svundne Tider, da alle disse Planter vare langt hyppigere, da Havet ikke havde den store Indflydelse, som det senere fik, da Klimatet var af en udpræget kontinental Charakter; og ligeledes maa den spredte Forekomst af Kystplanter tyde paa Tider, som vare langt fugtigere end Nutiden, da altsaa disse Planter havde en større Udbredelse end i vore Dage.

Man vil her maaske spørge: har man Ret til at antage, at en Plante, som nu er knyttet til et bestemt Underlag, ikke altid har været knyttet til det samme Underlag? Hvad berettiger til at tro, at de Fjeldplanter, som vi nu kun finde paa Glimmerskiferne, engang kunne have voxet ogsaa paa andre Bergarter, eller at de Arter, som ere eiendommelige for Kalken og Lerskiferne, engang kunne have voxet paa Gneis og Granit?

Hertil kan svares, at Iagttagelserne vise, at de samme Arter under forskjellige klimatiske Forhold stille forskjellige Fordringer til Underlaget. Kontinentale Arter, som i de sydøstlige Lavlande ere uafhængige af den underliggende Bergarts Beskaffenhed, og uden Forskjel voxe paa Kalk, Gneis, Granit o. s. v., ere ofte i de vestlige, nordlige og høiere liggende Egne knyttede til Kalken, uden tvivl fordi denne er tør og varm, hvorfor ogsaa mange Arter have sine Nordgrændser paa Kalk. En hel Del Arter, som elske Fugtighed, voxe i de vestlige Egne ofte paa Lokalteter, hvor de under et tørrere Klima umulig kunde trives. Saaledes har jeg paa Bergenskysten seet *Alnus glutinosa*, *Molinia cærulea*, *Succisa pratensis*, *Myrtillus uliginosa*, *Pinguicula vulgaris*, *Trichophorum cæspitosum*, *Sphagna* og andre Sumpplanter voxe paa bratte Berge og i Urer.

Kampen med Medbeilere er et væsentligt Moment til at bestemme Naturen af en Arts Voxested; thi vi se ofte, at Planterne, naar de ere befriede fra disse, ere meget uafhængige af Voxestedets Beskaffenhed. Saaledes har jeg fundet *Parnassia palustris*, som ellers er en Sumpplante, paa Jæderens tørre Flyvesand, hvor den trivedes fortræffelig i Selskab med *Carex arenaria*. *Iris Pseudacorus* er i Regelen en Vandplante; jeg har fundet den flere Gange paa tørre Sandstrande, engang endog blomstrende. Disse Arter skulde neppe have kunnet voxe paa den tørre Sand, hvis ikke dennes Vegetationsdække havde været saa spredt, hvis der havde været andre Arter, som gjorde dem Pladsen stridig. Flere Arter voxe i Naturen kun der, hvor de

fugtes af Snevand; mange Arter ere i Naturen knyttede til saltholdig Bund, mange til sumpige Steder. Ved Dyrkning viser det sig, at de kunne trives udmærket under Forhold, som man skulde tro vare dem alt andet end gunstige. Saaledes dyrkes i vor botaniske Have *Catabrosa algida* og trives ypperlig uden Snevand; det er bekjendt, at Strandplanter kunne trives som dyrkede, uden at man behøver at give dem Salt; Arter, som i Naturen kun voxer paa meget sumpige Steder, dyrkes i den botaniske Have i ganske tør Jord og vandes ikke mere end de øvrige, men trives ikke desto mindre udmærket, f. Ex. *Veronica Beccabunga*, *Anagallis* og *scutellata*, *Carex chordorhiza*, *Epipactis palustris*, *Naumburgia thyrsiflora* o. fl. Forklaringen ligger deri, at Gartneren overtager Snevandets, Saltets og Sumpighedens Rolle, at holde Medbeilerne borte, idet han bortluger Ugræsset.

Naar altsaa Klimatet forandres, f. Ex. fra tørt til fugtigt, ville alle Arter, som elske Fugtighed, kunne udbrede sig paa de øvriges Bekostning, fordi mange Steder, som forhen vare tørre, under det fugtige Klima ville blive fugtige. Selv om ikke Klimatet aldeles forbyder en Art at vokse paa et givet Underlag, tør det dog hænde, at Klimatet begunstiger visse Medbeilere i den Grad, at disse ville bemægtige sig Pladsen. Saaledes begunstiger vort Kystklima utvivlsomt Lyngen (*Calluna vulgaris*). Men dersom man kunde tænke sig, at en Sygdom med engang ødelagde al den Masse Lyng, som findes i Norge, skulde udentvivl mange Arter, som nu i Regelen ere banlyste fra de haarde Bergarter, atter udbrede sig paa disse og erobre den ledigblevne Plads.

Der er saaledes Intet iveien for den Antagelse, at

Arter, som nu kun voxe paa Kalk, Skifer eller i tørre, varme Urer, engang under et for dem gunstigere Klima kunne have voxet paa Steder, hvor vi nu kun finde Torvmyr og ensformede Lyngmarker; der er heller Intet i Veien for, at Arter, som findes paa fugtige Steder, engang under et fugtigere Klima kunne have voxet paa Steder, som nu ere for tørre for dem.

Naar Luften har uhindret Adgang, decomponeres Resterne af de døde Planter hurtig; dette er Tilfældet paa tørre Steder. Men paa fugtige og oversvømmede Steder, hvor Vandet stagnerer, sker Decompositionen meget langsomt, og der dannes Torv. Torven har (som mange Bergarter) ialfald ofte en mere eller mindre tydelig Lagdeling, der dog senere stundom kan forstyrres. Naar Lagene ere uforstyrrede, kan man slutte sig til deres indbyrdes Alder; thi de yngre Lag dække de ældre. De Planterester, som danne Torven, ere dels mere eller mindre ukjendelige, dels saa vel vedligeholdte, at vi endnu kunne bestemme dem. Man finder i Torven Moser, som voxe paa fugtige Steder eller i Vand (Arter af Slægterne Sphagnum og Hypnum), men ogsaa Myr- og Vandplanter af høiere Organisation (Phragmites, Equisetum o. fl. a.). Og foruden disse findes i en Mængde Torvmyre Rester af gamle Skove.

Levninger af Bar- og Løvtræer ere hyppige i Torven. Endog vor Vestkyst, som nu er saa nøgen, har engang været skovklædt lige fra Lister til Nordvaranger. Ikke alene har Furen fordem voxet længere mod Nord end i vore Dage; den har ogsaa steget høiere op

paa Fjeldene; thi man finder ofte Furerester i Torven over den nuværende Furegrændse, ja stundom endog paa Steder, hvor der nu ikke engang voxer Birk.

I Torvmyrene findes dels Stubber, som staa paa Roden i oprindelig Stilling, dels omstyrtede Stammer samt en Mængde Pinder og Kviste. Stammerne holde ofte en Favn og mere i Omfang. At Træerne have voxet paa Stedet, maa vi slutte deraf, at Rodstubberne staa i sin naturlige Stilling.

Mange Torvmyre hvile paa gammel Skovbund.

Fig. I.



Myr paa Vestkysten, faa Fod over Havet.

I Vestkystens laveste Egne (lavere end 50' o. H.) har jeg paa flere Steder seet Torvmyre (2—4 Fod dybe), som dækkede Stubber og Stammer af Fure

og Birk (c fig. I.), der havde voxet, paa Stedet, før Torven (3) dannedes.

Holemyren ved Høbberstad paa Jæderen ligger 168' o. H., og dens Torvmasse hviler paa en undergaaet Løvskov. Stubber (af Eg og Sortolder?) staa i opret Stilling ved og nær Bunden, selv paa de dybeste Steder 6 Fod under Overfladen, og deres Rødder gaa stundom endog ned i Leret og mellem Stenene. Den overliggende Torv indeholder Rester af Vandplanter (og høiere oppe Furelevninger). Omgivelserne have nu Jæderens sædvanlige Charakter, stenbunden, lyngklædt Mark uden et Træ.

Moltemyr ved Tønsberg (240' o. H.) ligger omgivet af Granskov. Torven er 8—10 Fod dyb. Paa Bunden fandtes en Mængde Kviste af Løvtræ (Sortolder?), og selv midt paa Myren, 10 Fod under Overfladen, fandtes Stub-

ber, som stod paa Roden og trængte ned i Sandet og Gruset, der danner Underlaget. Over disse Skovrester laa ren Sphagnumtorv. Myrens Overflade dækkes af Lyng og spredt Smaaskov af Fure.

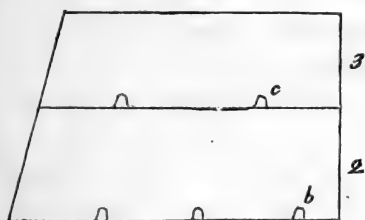
Et Snit i Stubberudmyren ved Christiania (430' o. H.) viste Følgende. Paa et Sted, hvor Torven var 6 Fod dyb, (men som dog ikke var det dybeste Sted paa Myren), fandtes talrige Skovrester i Bunden. Furestubber saaes i opret Stilling. Deres Rødder trængte ned i Leret. Den overliggende Torv indeholdt Rester af Vandplanter, saadanne, som voxe paa oversvømmede Steder, hvor intet Træ kan trives. Denne Torv var ogsaa blottet for Trærester.

Saadanne Exempler vise med Bestemthed, at Skoven har voxet paa Stedet, og at den er gaaet tilgrunde, fordi Bassinet blev fugtigere. I mange Torvmyre er Bundtorven (selv paa de dybeste Steder) fuld af Trærester. Man finder foruden de før nævnte Træer ogsaa Rester af Hassel (ialfald Nødder), Ask (?) og andre Løvtræer. Disse Skovrester, som vi finde i Bundtorven, kunne neppe være nedskyllede fra de omgivende Høider; thi da man stundom mellem Skovresterne ser Stubber, som staa paa Roden under hele Torvlaget, da Skovresterne findes i stor Mængde i Bundtorven, dækkede af Torvlag, som ikke indeholde Skovaffald, da endelig Bunden ofte er vanskelig tilgængelig, saa det ikke altid er let at paavise, at Stubberne staa paa Roden, er det høist rimeligt, at alle saadanne Myre hvile paa gamle Skove, som have voxet paa Stedet og som ere gaaede tilgrunde, fordi Fugtigheden blev for stor.

Men Skovrester findes ogsaa ofte midt i Torvlagene. Paa denne Aade kan man se to (eller

flere?) Generationer af Skov, som staa over hinanden i den lagdelte Torv. Efter min Erfaring dannes disse Skovrester, som findes midt i Torvlagene, væsentlig af Fure og Birk, (stundom ogsaa af Sortolder). Disse Træarter voxe endnu ofte paa Myrene. Det Samme var Tilfældet i gamle Dage. Men Torven voxte op over Stammerne, som raadnede; Vind og Veir knækkede dem, og Torven bevarede Stubberne. Følgende viser et Snit i en saadan Myr, f. Ex. en af Jæderens Myre (150—250' o. H.). I Bunden

Fig. II.



Myr paa Jæderen 150—250' o. H.

Rester af Skov, b (almindeligvis Løvskov). Derover Lag af Torv (2), som indeholder Rester af Sump- og Vandplanter (denne Torver gjerne sortbrun). Øverstidette Torvlag staa og ligge Stubber og Stammer (især Fure og Birk, c), og over det Hele ligger et Lag 3 (i Regelen gulbrun Sphagnumtorv) uden Skovrester. Etagerne 2 og 3 have tilsammen en Mægtighed af 6—10 Fod. Sphagnumetagen 3 er 2—4 Fod mægtig. Her sees altsaa to begravede Skove, Løvskoven i Bunden og Fureskoven, som staar oppe i Torven. Nu findes hverken Løv- eller Fureskov i mange saadanne Myres Omgivelser

Rester af Bar- og Løvskeve gjenfindes i lignende Dybde som i Fig. II i en Mængde af Norges Torvmyre, som tilhøre forskellige Vasdrag. Ogsaa i Bohuslen finder man dem igjen. Lindeberg og Olbers*) fortælle, at Rester baade af Bar- og Løvtræer findes i Bohuslens Torvmyre,

*) Om Bohuslens torfmossar p. 8.

og de lægge til: „Løvtræerne findes i Regelen under Bartræerne og træffes ofte paa betydelig Dybde ved Myrens Bund, hvor ogsaa Hassel- og Egenødder findes i Mængde. Bartræerne træffes dels som liggende Stammer, dels og oftest som Stubber staaende paa Roden ved 1—4 Fods Dybde bedækkede af det udekomponerede Sphagnumlag. Af de talrige Trærester kan med Sikkerhed sluttes, at hele Provindsen forud har haft en yppig Skovvegetation og at flere Træarter dengang have haft en større Udbredelse end nu. Saaledes findes ofte *Prunus avium* i Torvmyrene i den mellemste Del af Skjærgaarden; den findes nu blot paa nogle Steder i Lenets sydligere Dele.“

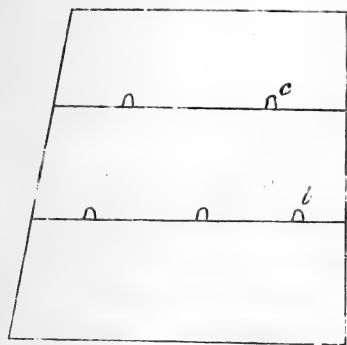
Da Skovrester i Regelen mangle i Etagen 2 (Fig. II), som dækker Løvskoven, viser dette, at Bassinet først var skovbevoxet, men at det senere blev saa vaadt, at Træer ei kunde voxe der. Skovlaget c*) viser, at Myren blev tørrere, men Skovens Undergang og Sphagnumlaget 3 tyder paa, at Myrens Overflade atter blev fugtigere. Og Lyngen, som ofte voxer paa saadanne Myre, viser, at de ere tørrere end dengang, da Sphagnumlaget dannedes.

De Myre, som ligge høiere end 300' o. H., har jeg endnu kun haft liden Anledning til at undersøge. Midt paa Stubberudmyren, paa et af dens dybeste Steder, hvor Torven var 14 Fod dyb, fandtes nedenfra opad følgende Lag. I Bunden Ler. Derover 5 Fod Sphagnumtorv (1). Ved Boringen fandtes ingen Trærester i Bundtorven paa dette Sted. Efter Dannelsen af Spagnumetagen (1)

*) Furestubberne i dette Lag ere ofte meget tykke. Paa Jæderen har jeg seet Stubber, som vare to Favne i Omfang. I en Stub, som stod langt ude i en Myr og havde et Omfang af en Favn, taltes omtrent 200 Aarringe.

fulgte en fugtigere Tilstand; thi Etagen 1 dækkes

Fig. III.



Snit i Myr 400—430' o. H.

af 5 Fod Torv (2), nedtil af Vandplanter (Phragmites?), oventil af Sphagnum med enkelte Stubber, som syntes at være Sortolder. Derover et tydeligt Skovlag (af Fure), som forfulgtes i lang Strækning (c). Dette var dækket af 3 Fod Sphagnumtorv (3), og øverst laa 1 Fod Lyngjord*).

Denne Myr vidner altså om lignende Forandringer i Fugtighedsgraden som Fig. II, men i Stubberudmyren, som ligger høiere, synes der at komme endnu en Etage til under Etagen 2

I Myrene ved Frognersæteren nær Christiania (1440' o. H.) var der fuldt af Pinder og Kviste i Bunden af de 12—14 Fod mægtige Torvlag. Jeg erholdt ved Boring Rester af en Stub, som laa (eller stod?) lige paa Leret og som ikke kan have været ganske liden.

Norge er siden Istiden steg^det mindst 600 Fod i Forhold til Havet**). Torvdannelse maa have fundet Sted længe før Nutidens Niveau. De ældste Etager i Torven maa derfor i alle Egne, der have deltaget i Stigningen, mangle i de lavest liggende Myre, fordi disse Etager dannedes, før de laveste Egne hævedes af Havet. Derfor

*) I Heimdalsmyrene ved Throandhjem (omtr. 400—420' o. H.) har jeg seet Stubber i to Niveauer (som ved b og c Fig. III); under Stubberne ved b var endnu 3 Fod Torv.

**) Om Stigningen har været lige stor overalt, ved man ikke.

maa ogsaa de lavest liggende Myre (under forøvrigt lige Forhold) have mindre mægtige Torvlag*). Naar vi stige, maa ældre Etager komme tilsyne i Bunden af Torven.

Naar man sammenligner de tre Snit af Torvmyre i forskellige Høider over Havet, da ledes man til den Slutning, at de Lag, som ere betegnede ved samme Tal, og de Skove, som ere mærkede ved samme Bogstav, ere samtidige Dannelser. Skoven b og Torvlagene 1 og 2 mangle i Fig. I, fordi de voxte før den sidste Del af Stigningen, og Torvlaget 1 mangler i Fig II, fordi det allerede var dannet, dengang da de Egne, som nu ligge 150—250' o. H., hævedes over Havfladen. Det er endvidere sandsynligt, at hine Trærester i Bunden af Frognersætermyrene tilhøre en Skov, som er endnu ældre end de Skove, der dækkes af Etage 2, og som skilles fra disse ved Torvlag, som ialfald tildels ere samtidige med Etage 1 Fig. III.

Mægtigheden af de Torvlag, som adskille de begravede Skove, er ikke altid den samme i forskellige Myre, fordi Betingelserne for Torvdannelse kunne være mere eller mindre gunstige paa de forskellige Steder. Men at Torvens Vext i Regelen sker meget langsomt, kan sluttes af den ringe Dybde, som Torvlagene pleie at have. Forstmester Asbjørnsen har meddelt, at Torvmyren paa Øhr i Id efter Sigende skal have Torvlag af 44 Fods Mægtighed. En saadan Mægtighed er utvivlsomt meget usædvanlig; og Dybden af Torven er vel sjelden større end 15—20 Fod, ja i de laveste Egne er den vistnok i Regelen meget mindre.

*) Dette slaar ind paa de Myre, som jeg kjender. Forstmester Asbjørnsen har tilladt mig at erklære, at han har gjort den samme Erfaring.

Prof. Steenstrup er ved sine Undersøgelser af Danmarks Torvmyre kommet til det Resultat, at Torvens Tilvæxt sker saa langsomt, at den i statsøkonomisk Henseende kan betragtes som Nul*). Jeg gjorde den samme Erfaring paa Jæderen. Hvor man der grov Torv paa Steder, hvor Eierens Fader eller Bedstefader havde gravet, var det øiensynlig ikke Torv, som havde dannet sig i senere Tider, men det var de ældste Torvlag, hvis Udgravning Vandmængden havde hindret, men som Sønnen eller Sønnesønnen nu kunde tilgodegjøre, fordi Myren var blevet tørrere.

De Stenredskaber, som findes i Torven, vidne ogsaa om dens store Ælde. Thi de findes stundom i de øverste og yngste Torvlag. Professor Rygh har meddelt mig følgende Opgaver angaaende den Dybde, hvori Stenvaaben angives at være fundne i vore Torvmyre. Paa Helgøen har man fundet to Flintknive med Odden ned i en liden Myr 1—1½ Fod dybt, i Gran en Flintkniv 2½ Fod, paa Lister en Spydspids og en Flintkniv omtrent 2 Fod, og i Ørskog i Søndmøre fandt man 18 Stenredskaber 2 Fod dybt i en Myr. I disse Myre har der saaledes i den historiske Tid ialfald ikke voxet mere end 1—2 Fod Torv. Naar altsaa endog de yngste Lag i mange Torvmyre stundom skrive sig fra en forhistorisk Tid, hvilken Ælde maa man da ikke tillægge Bundtorven i Myre, der have en Dybde af 10—15 Fod og derover?

Træstammer og Rodstubber ere blevne begravede i Torv ikke blot paa vor Halvø, men man finder dem ogsaa i andre Landes Torvlag baade i den gamle og nye Verden. Og Torvdannelsen har over-

*) Cfr. Steenstrup in Egl. D. V. S. Afh. IX.

vældet Skove ikke alene i vor Jordperiode, men ligesiden de ældste Tider. I Tidernes Løb bliver Torven til Kul, og lignende Stubber som de, der staa i Torvmyrene, staa ogsaa i Forverdenens Brun- og Stenkullag. I Skiferkullene ved Dürnten i Schweiz staa 7 Skove over hverandre i Kullagene: i Bunden en Granskov, derover 6 Fure- og Birkeskove, adskilte ved Kullag, som indeholde Moser og Vandplanter. Over Skiferkullene ligge vexlende Lag af Sand og Grus fra den sidste Istid*).

Det er hos os i Regelen antaget, at Mennesket har ødelagt de Skove, hvis Rester vi finde i Torven. Vi vide vistnok, at vore Forfædre have brændt og hugget en Mængde Skov, og man ved, at enkelte af Vestlandets skovløse Egne endnu i den historiske Tid have været skovklædte**). Men de Stubber, som staa i Torven, synes (ialfald i Regelen) at være fældede af Naturen. Af alle de Rodstubber, som jeg har seet i vore Torvmyre, var der kun nogle faa, som vare svagt forkullede, og som maaske vare brændte; og jeg saa ingen, som bar Mærker efter Øx***). Dertil kommer, at man meget ofte finder Stammerne liggende ved Siden af Stubberne. At dette ikke altid er Tilfældet, kan let forklares; thi Stammen faldt

*) if. Heer: *Urwelt der Schweiz* p. 28—29.

**) A. Sartorius *Urkundl. Gesch. des Ursprungs der deutschen Hanse*, vol. 2 p. 696. Art 8 og 20. *Olaf Trygv. Saga in Fornm. Søg. Cap. 261.* *Olaf. d. Hell. Saga in Fornm. Søg. Cap. 43.*

***) Da Landet var beboet, længe før Torven naaede sin nuværende Mægtighed, kan man vente at finde Træer fældede af Mennesket, selv dybt i Torvlagene. Efter Sigende skal der endog findes tilspidsede og tilhuggede Pæle nedrammede i Undergrunden under enkelte af Vestlandets Torvmyre.

ovenpaa Myren. Stundom er alene den nedadvendende Side af de omstyrtede Stammer tilbage. Men en Mængde Stammer maa være aldeles raadnede, før den voxende Torv kunde begrave dem.

Stammerne i Skovlaget c ere endnu stundom saa faste i Veden, at man kan bruge dem til Byggearbeide. Men alligevel ere efter al Sandsynlighed lange Tider svundne, siden hine Fureskove voxte paa Myrene. Thi man finder, som ovenfor sagt, Stensager 1—2 Fod dybt i Torven, og disse Furestubber dækkes af 2—4 Fod Torv.*) Der er saaledes Grund til at antage, at hine Fureskove allerede voxte i en forhistorisk Tid. Men Løvskoven (b), som staar under den sorte Torv, maa være endnu meget ældre.

Vi ledes altsaa til den Slutning, at ialfald Størstedelen af de Stubber, som staa i Torvmyrene, ere fældede af Naturen. Vi skulle nu forsøge at besvare det Spørgsmaal: hvorfor gik hine Skove tilgrunde?

Den af Forfatterne almindelig antagne Forklaring synes at være følgende:

Naar der dannes en tilfældig Dæmning i et Vasdrag, maa Vand samles bag Dæmningen, og Skove kunne da oversvømmes. At dette kan hænde, kan ikke betvivles. Paa denne Maade forklares, at mange Torvmyre hvile paa gammel Skovbund.

Naar nu denne Skov er oversvømmet, dannes en liden

*) De voxte paa Myrene enten under Nutidens Niveau eller under den allersidste Del af Landets Stigning; (thi de findes i meget lavt liggende Myre). Men man har ogsaa (if. Prof. Rygh) fundet Flintverksteder i meget ringe Høide o. H., hvilket viser, at ialfald enkelte Dele af Landet kun har steget nogle faa Fod siden den gang da Stensager endnu vare i Brug.

Indsø, hvori Torvdannelse vil indtræde. Sphagnumarter ville fra Bredderne af lidt efter lidt danne et gyngende Teppe paa Vandspeilet. Hvor dette er frit, vil man finde Phragmites, Equisetum fluviatile, Nymphæa, Nuphar og andre Vandplanter. Sphagnumteppet vil brede sig mere og mere over Vandspeilet og tilsidst lukke dette aldeles. Dette svømmende Torvlag vil tiltage i Tykkelse. Tilsidst vil Overfladen blive saa tør, at Fure og Birk kunne indfinde sig. Men med Tykkelsen tiltager Vegten af Torvlaget. Naar Træerne blive store, tyngde de ogsaa paa dette. Endelig, siges der, vil et Tidspunkt komme, da Vandet ikke længere formaar at bære Vegten. Torvlaget og den derpaa voxende Skov vil synke tilbunds og oversvømmes. Nu vil atter Vandspeilet blive frit og Vandplanter indfinde sig. Et nyt Sphagnumteppe vil dannes og synke med sin Skov, og paa denne Maade ville de Etager opstaa, som findes i Torv- og Kullagene.

Min Erfaring er endnu saa kort, at jeg ikke bestemt tør benegte, at dette er den rigtige Forklaring. Men jeg kunde ogsaa tænke mig en anden.

Forandringer i Regnmængden gennem Tidernes Løb maa bevirke Forandringer i Vasdragenes Vandmængde. Naar Fugtigheden stiger, ville mange Steder, som før vare skovbevoxede, blive fugtige. Skoven vil gaa tilgrunde, og Sphagnumarter ville dække Stubberne og de faldne Stammer. Med stigende Fugtighed vil Sphagnummyren oversvømmes og Vandplanter indfinde sig. Under en meget fugtig Tid vil Torv dannes endog paa skraanende Fjeldsider. Men mange Smaaavande ville da faa et saa stærkt Tilløb og Afløb, at ingen Torvdannelse vil finde Sted. Naar Regnmængden minker, vil Vandet stagnere og Torv-

dannelse indtræde. Vandplanterne ville afløses af Sphagnum, og disse Sphagnummyre ville blive tørrere og tørrere. Fure og Birk vil indfinde sig paa deres Overflade. Tilsidst vil Calluna, Racomitrium lanuginosum, Hypnum proliferum og Cladonier fortrænge Sphagnummosen aldeles, og da er Torvdannelsen ophørt. Thi disse Planter danne ligesaa lidt Torv, naar de voxe paa udtørrede Myre, som naar de voxe paa tørre Berge og Moer. Den ene Skovgeneration maa nu kunne afløse den anden gennem Aartusinders Løb og omstyrtes og raadne paa disse tørre Myre uden at efterlade Spor af sin Tilværelse. Men hvis Fugtigheden atter stiger, da vil den sidste Skovgeneration oversvømmes og begraves i nye Torvlag. Paa denne Maade vil der under vexlende tørre og regnfulde Perioder dannes Skovlag, som staa i Torven adskilte af Torvlag, der ikke indeholde Skovrester.

Hine Myre, som indeholde Rester ikke alene af Bar- men ogsaa af kuldkjære Løvtræer, ligge ofte i øde træløse Egne, som have den mest trivielle Lyngvegetation, saaledes som paa Vestkysten, eller stundom inde i Østlandets ensformede Barskove, hvor man nu neppe finder andre Løvtræer end Birken. Før Torven begyndte at dannes, voxte Eg og Hassel i disse Dale. Man kan ikke antage, at Omgivelserne dengang havde den samme ensformede Flora som nu. Thi de tørre, varme Dalsider ere i Regelen bedre skikkede for kuldkjære Løvtræer end Dalbunden. Vil man sige, at Skoven i Dalbunden gik tilgrunde, fordi Vasdraget blev opdæmmet, da bliver det vanskeligt at forstaa, hvorfor Løvskov saa ofte mangler i disse Myres Omgivelser og hvorfor disses Vegetation ofte er saa yderst ensformet. Østlandets Skove have sikkerlig

ogsaa været udsatte for megen Ødelæggelse ved Mennesket. Naar vi se, at han her ikke har formaaet at raade Bugt med Naturen, som altid stræber efter at erstatte, hvad han plyndrer, bør vi være lidt varsomme med at tilskrive vore Forfædre Ødelæggelsen af alle Vestkystens Skove lige fra Lister til Nordvaranger. De gamle Vikinger have sandsynligvis en hel Del paa sin Samvittighed i den Henseende. Men det er yderst sandsynligt, at forandrede klimatiske Forhold maa have bidraget mægtig til Skovens Undergang.

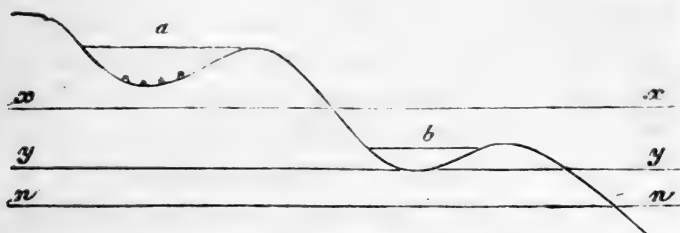
Ikke alle Torvmyre hvile paa gammel Skovbund. Skoven b har jeg endnu ikke seet lavere end 125--150' o. H. I de Myre, som laa lavere, fandtes enten ingen Trærester i Bunden eller Rester af Skoven c. Men Bundtorven var fuld af Trærester, som syntes at tilhøre Skoven b, i Myrene fra 125' og opover mindst til 250—300.

Saaledes hviler f. Ex. Holemyren paa Jæderen (168' o. H.) som før sagt paa en undergaaet Løvskov. Den nærliggende Varhaugmyr (70' o. H.) har mindre Dybde end hin, og dens Bundtorv hviler umiddelbart paa Leret uden Trærester.

Brænsrødmyr ved Tønsberg (154' o. H.) har en Bundtorv, som indeholder Løvskovrester. I den nærliggende Risemyr (98' o. H.) fandt jeg ingen Skovrester i Bundtorven og det underliggende Ler. Denne Myr har et mindre mægtigt Torvlag end hin.

Dersom tørre og regnfulde Tider vexlede, medens Landet steg, kan dette forklares saaledes.

Fig IV.



Lad a forestille et høiere, b et lavere liggende Bassin; $n-n$ er Nutidens Havstand. Bassinet a hævedes i en tør Tid og klædtes i Skov. En Regntid begyndte, da Landet var steget til Niveauet $x-x$. Skoven i a begravedes i Torv. Bassinet b hævedes, medens Regntiden raadede. Her dannedes Torv strax, uden at nogen Skov gik tilgrunde. Da Torven i a har kunnet voxe i al den Tid, som medgik til Stigningen fra $x-x$ til $n-n$, Torven i b derimod kun under den sidste Del af Stigningen (fra $y-y$ til $n-n$), maa Torven i a under forøvrigt lige Forhold være mægtigere end Torven i b.

Hvis man ved fortsatte Undersøgelser finder, at der virkelig hersker et Afhængighedsforhold mellem Niveauet og Skovresternes Forekomst eller Mangel i Bundtorven, vil Theorien om de vexlende tørre og regnfulde Tider være bevist.

Vende vi os dernæst til de Skove, som staa i selve Torvlagene, da skulle disse efter den nu antagne Theori være sunkne. Det kan neppe være Træernes Vegt, som have presset Torvlagene ned i Mudderet. Thi Træerne

ere af yderst forskjellig Størrelse. I nogle Myre (f. Ex. i Stubberudmyren), er Skoven c dannet af temmelig smaa Stubber. I Jædermyrene ere Stubberne i dette Lag stundom 2 Favne i Omfang. Og i enkelte vaade Myre optræder Stubbelaget kun nær Myrens Kanter. Det maatte alt-saa være Torvlagenes egen Vegt, som pressede dem ned, naar de havde naaet en vis Tykkelse. Men det bør undersøges, om virkelig Furetræer, som holde 1—2 Favne i Omfang, kunne voxer paa hængende Myre. Paa saadanne Hængemyre finder man (efter min Erfaring) enten ingen Træer eller ogsaa forkrøblede Dvergtræer.

Heimdalsmyrene ved Throndhjem (420' o. H.) ere mærkelige, fordi de hviler paa skraanende Underlag i aaben Situation flere hundrede Fod over de tilstødende Dale. Det er Professor Kjerulf, som har gjort mig opmærksom paa dette Forhold. Underlaget er det gamle Yoldialer, som Havet afsatte under Istiden. Naar man er paa Stedet og ser disse store myrdækte Skraaninger med indtil 10—15 Fod dybe Torvlag og med vid Udsigt mod det Fjerne, indser man, at her kan aldrig have været noget Kjær med gyngende Sphagnumdække. Ikke destomindre finde vi ogsaa i disse Myre begravede Skovrester. Men disse Skove kunne ikke være gaaede under, fordi Torvlagene sank ned i Kjærnet. Her synes virkelig Theorien om Vexlinger i Klimatet at yde en bedre Forklaring end den almindelig antagne.

Flere Forfattere have fremhævet, at man i Sverige og Norge hidtil ikke har fundet noget Tilsvarende til de af Professor Steenstrup beskrevne danske Skovmoser, og man har derfor betvivlet, at den Følge af forskjellige Skov-generationer, der er paavist i Danmark, skyldes klimatiske

Forandringer. Men man maa erindre, at Norge har været stigende. I Leret under de danske Skovmoser findes Rester af arktiske Planter*); de Torvmyre, som man hos os forgjæves har villet sammenstille med disse Skovmoser, hvile paa Rester af Eg og Hassel, og Østerskal findes stundom i det underliggende Sand og Ler. De kuldkjære Løvtræer findes i de danske Skovmoser ikke i de dybeste Torvlag, hvilket tyder paa, at de dybeste Lag dannedes før Egens og Hasselens Indvandring. Ville vi anstille en Sammenligning, da maa vore paa Eg- og Hasselrester hvilende lavtliggende Myre kun lignes med de øvre Lag af Skovmoserne. For hos os at finde Torvmyre, som indeholde en ligesaa fuldstændig Vegetationens Historie som de danske Skovmoser, maa vi vælge Myre, der ligge saa høit, at deres Bund allerede i den arktiske Tid laa over Havet, Myre, som ligge 5—600' o. H.; her kunne vi have Haab om, at vore Sammenligninger skulle lede til et Resultat.

Hvad man isaafald væsentlig bør fæste Opmærksomheden paa er ikke saameget den Følge, hvori Skovvegetationerne have afløst hverandre; thi for det Første maa man erindre, at Skovmosernes Stammer for Størstedelen ere nedstyrtede fra de tørre Skrænter og ikke have voxet paa Myren selv, og dernæst maa vi kunne finde Fure og Birk lige saavel i de yngre som i de ældre Torvlag, da Fure og Birk endnu voxe hos os; men vi bør undersøge, om vi ikke ogsaa i de danske Skovmoser kunne finde Vidnesbyrd om den samme Vexling af tørre og fugtige Tider, hvorom Norges Myre synes at vidne. Og det forekommer mig da,

*) Cfr. Nathorst in Øfv. af Kgl. Vet. Ak. Förh. 1873 n. 6 p. 13.

at Professor Steenstrups Undersøgelser bekræfte Theorien om saadanne Vexlinger. Thi det synes at fremgaa af disse Undersøgelser, at Torvdannelsen i Skovmoserne til sine Tider har været afbrudt af tørre Perioder.

I Vidnesdammosen findes if. Steenstrup*) nedenfra og opad følgende Lag: i Bunden Grusler; derovenpaa Ler**) med Rester af Vandplanter, som dog maaske ere nedsunkne i Leret og yngre end dette; derovenpaa et Kalklag med Ferskvandscrustaceer og Vandplanter (Potamogetonararter, Chara, Myriophyllum). Midt i disse Kalklag findes et Lag af Hypnum fluitans, som tyder paa en lavere Vandstand end de Lag, der ligge umiddelbart under og over. Over Kalklaget ligger Sphagnumlag, som nedtil indeholde Vandplanter, men oventil tyde paa en tørrere Tilstand. Da dette Lag dannedes, voxte Furetræer paa Bredden af Myren. Men øverst i Sphagnumlaget staa Furestubber i selve Torven. Dengang blev altsaa Myren delvis bevoxet med Skov. Men saa blev Overfladen vaa-dere, og et Torvlag af Hypnum cordifolium begravede Furestubberne. Medens dette Lag dannedes, voxte Egeskov (Qvercus sessiliflora) paa Bredderne af Myren, og denne Eg, som ynder Kystklimatet, var dengang langt hyppigere i Danmark end nu, hvoraft synes at følge, at Klimatet dengang var fugtigere end i Nutiden. Men ogsaa dette Torvlag bliver tørrere øverst (ialfald nær Kanten af Bassinet). Tilsidst dannedes et nyt Torvlag af Sphagnum og Rester af Alnus glutinosa, der voxte paa Myren. Midt i dette Lag findes Vidnesbyrd om, at en usædvanlig Forstyr-

*) Cfr. Kgl. D. V. Selsk. Afh. IX.

**) Det er sandsynligvis i dette Ler, at de arktiske Planter findes.

relse har truffet Olderskoven, sandsynligvis dengang, da den sidste Regntid var paa sit Høieste.

Vende vi os dernæst til Lillemose og de andre danske Myre, som ligne denne, da finde vi der ligesaa talende Vidnesbyrd om Vexlinger i Fugtighedsgraden. I Bunden Grusler, derover et Lag af Vandplanter med Blade af Asp (*Populus tremula*). Ovenpaa dette ligger et Torvlag af *Hypnum cordifolium* med udvæltede Furestammer. De øvre Dele af dette Torvlag bevise, at Myren blev tørrere; thi de forkrøblede *Hypnum*-rester tyde paa, at Fugtigheden blev mindre. Men saa kom atter en fugtig Tid, hvorunder der dannedes et Lag af *Sphagnum*-torv med udvæltede Egestammer. Ogsaa dette Torvlags øvre Del beviser, at Fugtigheden atter begyndte at minke, saa at Tranebær og lignende Planter kunde indfinde sig paa Myren, og Etagen dækkes af et Lag af *Hypnum proliferum*. Dette er en Mose, som er almindelig i vore tørre Skove, og det af den dannede Lag viser, at Myren dengang var langt tørrere, hvilket ydermere bestyrkes ved Rodstubber, der staa i selve Torven. Og saa dannedes endelig et Torvlag med *Sphagnum* og *Alnus glutinosa*.

De danske Skovmoser ere følgende byggede af Torvlag, der vidne om store Forandringer i Danmarks Planteveksel. I det underliggende Ler har man paavist arktiske Planter, som nu ikke længere findes i Danmark. Over Leret ligger Torvlag, der indeholde Blade af Asp samt Rester af Fure. I disse dybeste Lag ere kuldskjære Løvtræer ikke fundne. Over disse Lag, der (if. Steenstrup) betegne *Aspens* og *Furens* Perioder, ligger et andet med Rester af Kystegen (*Qvercus sessiliflora*), betegnende et nyt Afsnit i Danmarks Vegetationshistorie: Egeperioden. Øverst ligger

et yngste Lag med Rester af Older (*Alnus glutinosa*): Olderperioden.

I Etagen 1 i vore Torvmyre har det endnu ikke lykkedes mig at paavise andre Træer end Birk og Fure; deraf synes at følge, at denne Etage*) dannedes før de kuldskjære Løvtræers Indvandring, og at den er samtidig med Asp- og Fureperioden i Danmark. Da Skoven b begravedes i Torven, vare de kuldskjære Løvtræer (ialfald en Del af dem) allerede indvandrede. I dette Niveau findes Hassel, Ask(?), Sortolde, Eg o. s. v. I Etagen 2 findes Rester af Eg, som synes at være Kystegen. Denne Etage maa følgelig antages at svare til Egeperioden; og den overliggende Etage 3 falder da sammen med Olderperioden.

Torvlagene i de danske Skovmoser ere byggede af forskellige Mosarter. For hver Gang et nyt Skovtræ indvandrede og klædte de omgivende Høider, forandrede ogsaa Vegetationen i Myrbassinet. *Hypnum cordifolium* voxte i Lillemose under Fureperioden, *Sphagnum* afløste den under Egeperioden; i Vidnesdam er Forholdet omvendt: der voxte *Sphagnum* i Fureperioden, men da Fureskovene paa de omgivende Høider afløstes af Egene, afløstes i Myrbassinet *Sphagnum* af *Hypnum cordifolium*. Og ligesom vi i Norges Torvmyre ofte finde Etagerne adskilte af begravede Skove, er det samme Tilfældet i Danmarks Skovmoser. De øvre Dele af Etagerne antyde gjerne en tørre Tilstand end de nedre og mellemste, og stundom staa Rodstubber i selve Torven mellem Etagerne.

Dette bestyrker i høi Grad Theorien om veksle-

*) De ældste Torvlag i vore Myre har jeg endnu kun seet lidet af. Derfor kan jeg ikke med Bestemthed vide, om der kun er en Etage eller muligens to under Skoven b.

tørre og regnfulde Perioder, Thi det vilde dog være et besynderligt Træf, om Torvlagene skuldesynke netop hvergang et nyt Skovtræ begyndte at indvandre til de omgivende Høider. Men Sagen bliver let begribelig, dersom vi antage, at der mellem Dannelsen af disse Torvlag ligge lange tørre Perioder, som ikke efterlod andre Mindesmærker end den sidste af de Skovgenerationer, der havde voxet paa de udtørrede Myre og som begravedes, da den nye Regntid begyndte. Under disse lange Mellemlum var Omgivelsernes Flora blevet en anden; den nye Torvdannelse indlededes af andre Moser, og andre Træer voxte rundt Myrene end under de foregaaende Regntider.

Det synes heraf at fremgaa, at de danske Skovmoser fortælle den samme Historie som Norges og Bohuslens Torvmyre, men at deres Vidnesbyrd gaa længere tilbage i Tiden end vore lavtliggende Myres.

Man kunde indvende mod Theorien om vekslede tørre og regnfulde Perioder, at man ikke kan paavise lignende Etager i alle Torvmyre. Der er imidlertid saamange Omstændigheder, som kunne frembringe Forstyrrelse, at denne Indvending taber sin Vegt.

Det er bekjendt, at Torvmyre stundom revne og udsende mudrede Torvmasser*). Saadanne Udbrud forstyrre Lagene.

Meget tørre Torvmyre komme i varme Sommere ikke sjelden ved Selvantændelse i Brand**). Ilden skal stundom kunne forplante sig 12 Fod under Torvens Overflade.

*) Cfr. Senft: Torf- und Limonitbildungen p. 101 – 103.

**) if. Nöggerath in Samml. gemeinverst. Vorträge. (Berlin 1875)

X, h, 230 p 26.

Mindre mægtige Torvlag, især paa skraanende Grund, ville under tørre Perioder let udsættes for Ødelæggelse ved Frost og Tørke, som danner Sprækker, ved det rindende Vand, som disse Kanaler stundom føre, og ved den frie Adgang, som Luften derved faar

Naar Dæmninger af lokale Aarsager dannes eller gjennembrydes, maa Bassinernes Vandmængde øges eller minkes uafhængig af de regelmæssige sekulære Forandringer i Regnmængden, og der vil da dannes andre Etager end de sædvanlige.

At saadanne forstyrrende Aarsager stundom maa have virket, kan ikke betvivles. Men selv om de ikke havde været tilstede, kunde vi ikke vente at gjenfinde vore Etager overalt,

For det Første maa (som før sagt) i et stigende Land de ældste Etager mangle i de laveste Egne, overalt hvor disse have deltaget i Stigningen.

Dernæst ere ikke alle Myre lige vaade. Vi se jo, hvorledes i vore Dage nogle ere lyng- og skovklædte, medens andre ere fugtige og skovløse. I de vaadere Myre ville Grændserne mellem de forskjellige Regntiders Torvlag udviskes eller blive mindre skarpe, og Torvlagene ville ogsaa blive mægtigere, fordi deres Vext ikke saa let vil afbrydes under tørre Tider. De i Torvlagene staaende Skove kunne derfor mangle i mange vaade Myre eller optræde kun nær Kanterne. Men selv om Stubberne mangle, vil man dog ofte se en skarp Grændse i Torven. En saadan skarp Grændse maa dannes, naar Torvens Vext under tørre Tider gennem Aarhundreders eller Aartusinders Løb standser; thi Torvlag af meget forskjellig Alder ville da støde umiddelbart sammen*).

*) Af denne Grund maa man vogte sig for at slutte, at lidet mægtige Torvlag nødvendigvis tyde paa korte Tidsrum.

Paa vandfattige Steder ville Træer kunne voxe paa Myren, selv naar en Regntid hersker. Derfor ser man ofte (f. Ex. nær Myrenes Kanter) Stubber, som staa uregelmæssig, snart høit oppe, snart midt i, snart dybt i Torvlagene.

Ogsaa Bassinernes Dybde er forskjellig. Naar Bassinet er fyldt lige til Randen med Torv, kan Vand ikke længere samles paa Myrens Overflade, og Torvens Vext maa da standse. Derfor maa de yngste Etager kunne mangle i lidet dybe Bassiner*).

Endelig maa vi erindre, at ingen Torv kan dannes, før Isen er smeltet, og at voxende Bræer maa kunne forstyrre og bortføre Torvlag. Naar Bræerne atter trække sig tilbage, vil Torv dannes paanyt. Men i Egne, hvor Isen smeltede sent, maa de ældste Etager mangle i Torven**).

Theorien om vexlende tørre og regnfulde Tider kan derfor ikke svækkes derved, at de nævnte Etager ikke kunne paavises overalt.

Saa længe en Regntid er i Tiltagende, ville altid flere og flere Skove oversyømmes og begraves i Torv. Men naar Regntiden er i Aftagende, ville Skove alene kunne begraves, hvor der dannes en tilfældig Dæmning i Vasdraget f. Ex. ved Skred eller paa anden Maade.

I Egne, der ligge over Havet eller stige af dette under en voxende Regntid, vil der altsaa paa skovbevoxede Steder kunne dannes Torvlag, som hvile paa undergaaede Skove. Men i Egne, der stige, medens Regntiden er i Aftagende, ville Skove kun

*) Derfor beviser heller ikke den Omstændighed, at Stensager i mange Myre findes i en Dybde af 1—2 Fod, med Sikkerhed, at Skoven c voxte i en forhistorisk Tid.

**) I vore Torvmyre have vi derfor maaske et Middel til at bestemme Gangen i Ismassernes Afsmeltning.

oversvømmes af tilfældige Aarsager, og Torven vil, naar ikke saadanne Aarsager virke, dannes uden nogen underliggende Skov.

I Egne, som vexelvis stige og synke*), og i Nærheden af Bræer, som vexelvis voxe og minke, ville Forholdene blive meget forviklede og de sekulære Forandringer i Regnmængden vanskelige at gennemskue.

Man har Beviser for, at hele Skandinavien engang har været begravet i Is og Sne. Skurede og afslebne Klipper findes overalt lige til de sydligste Dele og endog under Havets Overflade. Det synes, som om kun nogle af de høieste Tinder have raget op over Snehavet.

Siden Isen drog sig tilbage, er der foregaaet Forandringer i Niveauforholdet mellem Land og Hav. Vore Geologer have vist Mærker efter Havet indtil en Høide af 600'. Man har endnu ikke Beviser for, at Landet har været neddyppet mere end disse 600 Fod.

Under vor Halvøs Stigning afsatte Havet Ler og Skjælbanker. I det glaciale Ler finder man paa mange Steder en fossil Musling (*Yoldia arctica*), der tyder paa et Klima, som var udpræget arktisk. Skjælbankerne ere sande Littoraldannelser, og deres fossile Fauna lærer os følgende at kjende de klimatiske Forhold, som vare raadende under de forskjellige Niveauer.

Professorerne M. Sars og Kjerulf have beskrevet disse

*) Friestad Myr nær Haar paa Jæderen ligger omtrent 25 Fod over Havet. Dens Torvmasse dækkes af lagdelt Sand. Om dette skyldes en Udglidning eller Sænkning med paafølgende Stigning, eller om Sanden er Flyvesand, maa Geologerne afgjøre.

Skjælbanker*). De høiest liggende (fra 540 til 350' o. H.) indeholde, selv i de sydligste Egne, arktiske Skjæl, de laveste (fra 150 til 50' o. H.) derimod Skjæl, der tyde paa et mildere Klima; men det er meget paafaldende, at man endnu ikke har fundet Skjælbanker i Niveauerne fra 350 ned til 150' o. H.

Professor Lovén har vist, at Østersøen engang har været forbundet med Ishavet**). Han har saavel i Østersøen som i de svenske Indsøer (f. Ex. Vettern) fundet Ishavsdyr, som ere Overleverede fra hin Tid. „Østom Ladoga og Onega findes ved Dwina i en Høide af 150' o. H. fossile Ishavsskjæl. En kun lidet betydeligere Stigning af Havet vilde forbinde Ishavet med den baltiske Bugt, og 500 Fods højere Havstand vilde gjøre en stor Del af Finland til en Skjærgaard.“

Denne store Neddypning kan ikke vises at have fundet Sted i Skåne og Sjælland; thi Dr. Nathorst og Prof. Steenstrup have i glaciæle Ferskvandslerer, der tildels kun ligge faa Fod over Havet, paavist Rester af arktiske Planter. Det kan derfor ikke antages, at Skåne og Sjælland laa meget lavere dengang, da disse arktiske Planter voxte der; thi i modsat Fald maatte hine Egne, hvor Leret med Planteresterne findes, have været nedsænkte under Havet, og Leret kunde da ikke være blevet afsat i Ferskvand.

Prof. Forchhammer har vist†), at en Sænkning eller Udglidning er foregaaet langs Bredderne af Nordsøen.

*) Th. Kjerulf: Om Skuringsmærker, Glacialformationen og Terrasser etc. Univ. Progr. 1870, 1ste Sem. Chria. 1871. M. Sars og Th. Kjerulf: Iagttagelser over den postpliocene eller glaciæle Formation i en Del af det sydlige Norge. Univ. Progr. 1860, 1ste Sem. M. Sars: Om de i Norge forek. Dyrelevn. fra Kvartærperioden. Univ. Progr. 1864, 1ste Sem. Chria. 1865.

**) Cfr. Öfvers. af Kgl. Vet. Förh. 1861 n. 6.

†) Nordisk Univ. Tidsskr. 1856,

Nedsænkte Torvmyre findes lige til 30' og mere, (if. J. Geikie) endog til 60' under Havet, i England, Frankrig, Hannover, Holsten og Slesvig. Kanalen er dannet ved Gjennembrud, og Nordsøen er meget grund. Geologerne antage derfor, at England engang har været forbundet med Kontinentet og at idetmindste en Del af Nordsøen har lagt tør. Men langs Norges sydlige Kyst gaar en Rende med dybt Vand. Det er ikke paavist, at Norge har været landfast med hint antagne Nordsøland.

Ogsaa ved Østersøens Bredder findes sænkede Torvmyre saavel i Tydskland som i Sverige*).

Disse Sænkninger kunne ikke være foregaaede i den arktiske Tid; thi i de nedsænkte Torvmyre findes Levnninger af Birk, Eg, Hassel og Fure, hvilket viser, at det sunkne Land havde en rig Flora. Før Kanalen dannede sig, maa den britiske Flora være indvandret, hvilken Theori ogsaa for mange Aar siden er bleven fremsat af den engelske Geolog E. Forbes**).

Man har i England og Schweitz troet at finde Vidnesbyrd om to posttertiære Istider, hvorefter den sidste var mindre intens og som adskiltes ved en varmere Periode. Hos os kjendes endnu kun én Istid. Men derved udelukkes ikke Muligheden af, at vi kunne have haft to. Dette endnu uafgjorte Spørgsmaal er af Vigtighed for Theorien om vor Floras Indvandring. Schweitz's Lavlande havde under den

*) Cfr. G. Berendt: Geognost. Blicke in Alt-Preussens Urzeit (Virchow & Holzendorff) Samml. gemeinverst. Vortr. VI. 121—144 p. 782, og Nathorst „om Skånes nivåförändringar“ (in Geol. Fören. i Stockh. Förh. Bind 1 n. 14 p. 281 ff.).

**) Mem. Geol. Survey 1846: on the connexion between the distribution etc.

anden Istid en alpin Flora*). Det Samme var udentvivl Tilfældet i England; thi Nathorst har fundet *Salix polaris* øverst i Lignitlagene ved Cromer i Norfolk**), og disse Lag angives at være interglaciale***). De høiere liggende Skjælbanker indeholde selv i de sydlige Dele af Norge arktiske Skjæl. De kuldskjære Løvtræer synes at mangle i Etagen 1 i Torven. Der er al Rimelighed for, at disse Skjælbanker og disse Torvlag virkelig ere postglaciale. Af alt dette maa sluttes, at selv om vi have havt to posttertiære Istider, saa var den sidste streng nok til at udelukke Størstedelen af vor nuværende Flora.

Men der er gaaet mindst en Istid hen siden denne Floras Oprindelse. Derpaa tyder den skandinaviske Floras store Udbredelse over Jorden†) og den Omstændighed, at mange nulevende Arter findes fossile i præ- eller interglaciale Lag††). Vor Flora maa derfor (ialfald for Størstedelen) være indvandret fra andre Lande, efterat Afsmeltningen begyndte. Herved forklares paa en naturlig Maade det Faktum, at de skandinaviske Karplanter paa yderst faa og tvivlsomme Undtagelser nær ogsaa ere fundne udenfor Skandinaviens Grændser.

Her maa da spørges: i hvilken Orden indvandrede Arterne, samt under hvilke Niveauforhold mellem Hav og Land kom de?

Forat svare paa disse Spørgsmaal maa vi betragte vore Arters Udbredelse i og udenfor Skandinavien, og vi

*) Heer *Urwelt der Schweiz* p. 533.

**) Nathorst in. *Öfv. Kgl. Vet. Ak. Förh.* 1873 n. 6 p. 16.

***) Heer l. c. p. 533.

†) Cfr. Dr. Hooker „on the distrib. of arct. plants“ in *Transact. Linn. Soc.* XXIII. p. 253.

††) Cfr. *Lyell Antiquity of man* p. 215—216 og Heer *Urwelt der Schweiz* p. 490—496.

have ogsaa Veiledning i Skjælbankernes fossile Fauna, i Torvmyrene samt i de Høider over Havet, hvorunder Arterne nu forekomme.

Vore vildtvoxende Arter lade sig for Størstedelen med Hensyn til deres Udbredelse henhøre til følgende Grupper:

1) arktiske Planter, saadanne som voxe i Nordgrønland, paa Spitsbergen og i andre udpræget arktiske Egne. Disse Arter ere for Størstedelen hyppigst paa Fjeldene og i Landets nordlige Dele;

2) subarktiske, som ere lige hyppige, stundom endog hyppigere i de nordlige Egne og paa Fjeldene end i de sydlige og lavere Dele, men som mangle i de ovennævnte udpræget arktiske Egne. Flere af disse Arter forekomme i Sydgrønland. De ere i Norge i Regelen udbredte langt mod Nord (lige til Finmarken) og stige, forsaavidtsom de ikke ere bundne til Strandkanterne, selv i de nordlige Egne op paa Fjeldene, i Birke-, Vidie- og stundom lige op i Lavbæltet. For Størstedelen voxe de ogsaa i Lavlandene, endog i de sydlige Dele af Landet;

3) boreale, som have sin største Udbredelse i Lavlandene og som ikke foretrække Kystklimatet i Bergens Stift, men som dog for Størstedelen voxe baade øst- og vestom Fjeldryggen. De stige i de sydlige Egne, hvis de ikke ere bundne til Strandkanterne, flere hundrede Fod op over Havet, mange lige til 1500—2000', enkelte undtagelsesvis i de indre Fjelddale og især paa Skifere og Kalk endog meget høiere*); en stor Del af dem sky de ydre Havkyster i Bergens Stift. De fleste gaa ikke længere mod Nord end til Throndhjems Stift; mange gaa op til Nordland, enkelte lige til Finmarken; men i disse nordlige Dele

*) saasom *Cotoneaster vulgaris*, *Anthyllis Vulneraria* o. fl.

af Landet voxe de kun i de laveste Egne og ere ofte hyppigst ude ved Havet samt gjerne knyttede til Kalk eller Skifer;

4) atlantiske eller bergenske Kystplanter, som have sin største Udbredelse eller forekomme udelukkende i de lavere Kystegne ude ved Havet fra Stavanger til Christiansund. Mange gaa østover til Christianssand og Arendal. I de inderste Fjordegne paa Vestkysten mangler Størstedelen af disse Arter. Kun enkelte gaa op til Nordland. De fleste gjenfindes om end sparsommere i det sydlige Sverige, men mangle ved Christianiafjorden;

5) subboreale Planter, som voxe i de laveste sydøstlige Egne og som ikke foretrække Kystegnene i Christianssands Stift; de voxe i Norge dels udelukkende omkring Christianiafjorden, dels fortrinsvis der, omend flere ogsaa findes i de laveste Kystegne i Smaalenene og Christianssands Stift;

6) subatlantiske eller de christianssandske Kystplanter, som have sin største Udbredelse eller kun voxe i de sydligste laveste Kystegne fra Kragerø til Stavanger. De fleste gjenfindes i Smaalenene og Sydsverige men mangle ved Christiania*).

Disse Elementer i vor Flora optræde intetsteds ublandede. Vegetationen er overalt sammensat af Arter, som tilhøre to eller flere Elementer. Men hvert af dem optræder paa sine Steder med saa talrige Arter og Individuer, at det paatrykker Vegetationen en bestemt Charakter. Saaledes er den arktiske Flora mest ublandet

*) Ved at studere de i Blytt Norges Flora angivne Udbredelsesforhold vil man i Regelen let kunne udfinde, til hvilket af disse Elementer en Art hører.

paa hine løse Skifere, hvor Dryasformationen hersker. Den subarktiske Flora har størst Udbredelse, og mange af dens Arter ere almindelige over hele Landet. Men den fremtræder mest karakteristisk i de fugtige subalpine Skovlier og i Fjeldlierne. Den boreale Flora optræder i sin mest typiske Skikkelse i de ovenfor beskrevne løvskovklædte Urer; men de fleste boreale Arter findes ogsaa paa tørre Kalk- og Skiferberge, selv i de laveste siluriske Egne ved Christiania- og Skiensfjorden, hvor de voxe i Selskab med den subboreale Flora, som har sit Centrum i disse Egne. Den atlantiske Flora optræder renest i de ydre Kystegne i Bergens Stift i fugtige Krat og paa Lyngmarkerne. Den subatlantiske voxer blandet med Arter af de øvrige Elementer i de laveste sydligste Kystegne i Christianssands Stift.

Man kan i samme Egn finde Repræsentanter for alle disse Elementer. Ved Christiania forekomme paa de tørre Skiferberge væsentlig subboreale og boreale Arter. Stiger man op i de høiere liggende Urer under Aasene i Asker og Bærum, da træffer man der en typisk boreal Flora. I disse Urer findes næsten alene saadanne Planter, som tilhøre i Uerne vestenfjelds. Det subarktiske Element optræder i sin typiske Charakter i Nordmarkens fugtige Skovlier. Endelig findes ogsaa inden Christianiafloraens Omraade enkelte Arter, som tilhøre det arktiske, det atlantiske og det subatlantiske Element.

Det maa antages, at disse Elementer i vor Flora ere indvandrede til forskjellige Tider, at de fortælle om Afsnit i vort Lands Historie siden Istiden. Eftersom Klimatet ændredes, kom nye Indvandrere og fortrængte paa mange Steder den ældre Vegetation. Men denne gik ikke totalt tilgrunde; flere eller færre Arter for-

maaede at holde sig i Kampen med de Nyankomne; og man maa desuden erindre, at saalænge Klimatet er gunstigt, saalænge Indvandringens Vei staar aaben, maa den samme Art kunne indvandre atter og atter. Paa denne Maade maatte Elementernes Arter blandes.

Dersom man vil gjøre en Sandsynlighedsberegning over den Orden, hvori Arterne indvandrede, da har man følgende Holdepunkter. Arter, som voxe paa Spitsbergen og i Nordgrønland, hvor der endnu er en mægtig Indlandsis, maatte først kunne indvandre og vilde vel ogsaa være de sidste til at forsvinde, ifald en ny Kuldeperiode engang skulde komme. Da Klimatet efter Istiden blev varmere, maa de Arter, som voxe længst mod Nord og høiest tilfjelds, antages at være indvandrede før end de, som kun findes i Lavlandene og i de sydlige Egne. Endvidere maa man ikke glemme, at Landet har steget. Indvandringen af nye Arter maatte lettest kunne ske i de Egne, som netop vare stegne af Havet; thi i de høiere liggende Egne var Pladsen allerede optaget. Det er desuden sandsynligt, at Arter, som, uden at være Strandplanter, kun voxe i de laveste Egne, ikke indvandrede, førend disse laveste Egne hævedes over Havfladen*).

Hvis man godkjender disse Principer, maa man antage, at den arktiske Flora var her før alle de andre, at dernæst den subarktiske indvandrede, at den subboreale og den subatlantiske, som høre hjemme i de allerlaveste Egne, kom senere end den boreale og den atlantiske, fordi disse sidste stige høiere op.

*) Eftersom Strandlinien rykker ned, flytte Strandplanterne efter. Paa denne Maade kan man forstaa, hvorledes Nutidens Strande, som først i senere Tider steg af Havet, kunne være Asyler endog for arktiske Planter.

Den arktiske Flora har en kontinental Charakter. Den subarktiske skyr derimod (i det Hele taget) ikke Kysten. Den boreale har en kontinental, den atlantiske en insulær, den subboreale en kontinental, den subatlantiske en forholdsvis insulær Charakter.

Dersom der har været vexlende kontinentale og insulære Perioder siden Istiden, som Undersøgelserne af vore Torvmyre synes at antyde, da er det en Hypothese, som har adskilligt for sig, at de kontinentale Elementer indvandrede under de kontinentale Tider, og at de insulære kom under Regntiderne, samt at vor Floras Elementer indvandrede i den Orden, hvori de ovenfor ere opregnede, under vexlende tørre og regnfulde Tider.

Naar der tales om Indvandringens Vei, da maa erindres, at Havet omringer os næsten paa alle Kanter. Dette Hav er dybt langs Norges Kyster lige fra de nordlige Egne og til de sydligste. Vore Geologer have desuden hidtil kun fundet Vidnesbyrd om at Norge er steget*). Anderledes forholder det sig i det sydlige Sverige og Danmark. Her er Havet og de smale Sunde af ringe Dybde; her haves Vidnesbyrd om vexlende Stigning og Synken af Landet. Det er derfor rimeligst, at vor Flora væsentlig er kommet fra Øst og Syd, over Sverige. Nord- og Mellemeuropas Flora synes ogsaa i det Store taget at være indvandret fra Øst og Syd**). Dog maa her mærkes, at vor arktiske Flora har en paafaldende Lighed med Spitsbergens og Grønlands.

*) Prof. G. O. Sars har dog fundet Antydninger til en Sænkning i Havet udenfor Aalesund (cfr. Forh. i Chria. Vid. Selsk. 1872 p. 75—77).

**) Cfr. F. W. C. Areschoug: Om den Europæiske vegetationens oprindelse, i Forh. ved de skand. Naturf. 10de Møde i Chria. p. 54 ff.

I det Følgende skal nu forsøges en Del Antydninger til vor Floras Indvandringshistorie.

Vende vi os først til den arktiske Flora, da kan det bevises, at den engang har været udbredt lige til Skandinaviens sydligste Dele. Thi den svenske Geolog Nathorst har i Skånes glaciale Ferskvandsler og (sammen med Prof. Steenstrup) i Leret under de danske Skovmoser paavist Rester af *Dryas octopetala*, *Salix reticulata*, *S. polaris*, *S. herbacea* og *Betula nana*. Alle disse Planter ere arktiske. I vore Dage voxer ingen af dem i Skåne og Sjælland. *Salix polaris* er endog en af vore mest udprægede Høifjeldsplanter og har store Sprang i sin Udbredelse. Vi gjenfinde endvidere netop to af de Arter, som ved sin Hyppighed især udmærke *Dryas*formationen. At disse Arter engang virkelig have voxet i Skåne og Sjælland kan ikke betvivles*). Men deraf følger ogsaa, at *Dryas*formationen i sin Helhed dengang havde en langt større Udbredelse end i vore Dage, og at saaledes lange Transporter ere unødvendige, naar vi ville forklare Sprangene i de arktiske Planters Udbredelse paa vor Halvø.

Dernæst beviser Nathorst's Fund i Skåne, at den arktiske Flora var her før alle de andre. Thi de glaciale Ferskvandslerer, hvori de arktiske Planterester findes, optræde paa sine Steder interglacialt, det vil sige hvilende paa og dækkede af Glacialgrus, hvoraf altsaa følger, at denne Flora var den første, som bedækkede det for Isen blottede Land. Dengang da Yoldialeret afsattes, havde Skandinavien (if. Torell) et Klima, som var

*) Cfr. Nathorst in Öfv. af Kgl. Vet. Ak. Förh. 1873 n. 6. Lunds Univ. Årsskr. 1870 tom. VII. F. W. C. Areschoug in Bot. Not. 1871 p. 3.

koldere end Finmarkens, Islands og Sydgrønlands, et Klima, som lignede Parryøernes, Mellevillebays og Spitsbergens nuværende. Naar vi undersøge, hvor vor alpine Skiferflora hører hjemme, se vi ogsaa snart, at den er af en udpræget arktisk Charakter og at den viser en paafaldende Lighed med Spitsbergens og Nordgrønlands.

Enkelte Geologer have i senere Tider troet at finde Beviser for, at Istiden var afbrudt af Perioder, hvorunder Bræerne trak sig tilbage for atter senere at voxe*). Dersom dette var Tilfældet, da viser det maaske, at tørre og fugtige Tider vexlede allerede under Istiden. Thi mellem Regntider og Istider maa herske et Slægtskab. Regn bliver om Vinteren til Sne og Is. Da Havet er Kilden ikke alene til Regn men ogsaa til Sne og Is, maa de fugtige Havvinde nære en Indlandsis langt rigeligere end tørre Landvinde. Saasnart Temperaturen falder under Frysepunktet, vil Is og Sne dannes, enten der er 2 eller 30 Graders Kulde, og derfor ville Vintere med nogle faa Graders Frost være ligesaa gunstige for Bræernes Vext som Vintere med den strengeste Kulde. Da Solens Magt er mindre og Luften fugtigere i skyfulde Kystklimater, maa Smeltningen og Sneens Fordampning gaa langsommere for sig. Det er derfor neppe nødvendigt at antage, at Istiden forårsagedes af en streng Kulde, men det synes rimeligere, at Istidens Klima var af en insulær Charakter.

Den arktiske Flora ynder derimod kontinentale Egne. Den skyr Kysten. Det Klima, som bragte Bræerne til at voxe, var sandsynligvis ugunstigt for saadanne Planter. Men dersom man antager, at der efter den fugtige Istid fulgte en tørrere Periode med strengere Vintere og varmere Som-

*) Cfr. J. Geikie: the Great Ice Age p. 351—352.

mere, hvorunder Bræerne trak sig tilbage, da maatte dette være en gunstig Tid for Indvandringen af arktiske Planter.

Saalænge det ikke er afgjort, om der har været en eller flere Istider, kunne vi ingenlunde være sikre paa, at alle de Skuringsmærker, som ere ridsede i vore Fjelde, hidrøre fra den sidste Istid; hvilke Niveauforhold der raadede, dengang vort Land sidstegang var aldeles begravet i Is, vide vi ikke.

Ligesaa lidt som en ny Istid med engang vilde begrave hele vort Land i Is og Sne, ligesaa lidt kan Isens Afsmeltning være foregaaet samtidig overalt. Vi have sandsynligvis endnu Rester, som ikke ere smeltede. Vi se, at vort Kystklima begunstiger Dannelsen af store Bræer. Da Smeltevandet gennem et løst Underlag faar hurtigt Afløb, men da et haardt og fast Underlag hæmmer Afløbet, hvorved Smeltevandet udsættes for at fryse paanyt, turde det hænde, at Is og Sne under forøvrigt lige Forhold smelter hurtigere paa løse Skifere end paa faste Bergarter. Skulde Isen begynde at smelte i Fjeldtrakterne, maatte det vel ske først netop i hine kontinentale Egne med Skiferbund, hvor Dryasformationen optræder*), og om en ny Istid var i Anmarsch, maatte hine Egne senere begraves end Gneis- og Granitfjelde, som laa ubeskyttede mod Havvindene. Det er derfor tænkeligt, at enkelte af vore kontinentale Skifertrakter vare isfrie, allerede længe før de høiest liggende Skjælbanker dannedes, og hine fjerne Tider ere endnu hyllede i et saadant Mørke, at det for Tiden er ørkesløst at indlade sig paa Spekulationer angaaende vor arktiske Floras Indvandring.

*) A. De Candolle har i et Foredrag (paa den botaniske Kongres i Florents 1874) paavist Sandsynligheden af, at Isen i Alperne smeltede først i de Dale, som have den rigeste Fjeldflora.

Da Kystklimatet begunstiger Bræernes Vext, kan man ikke betvivle, at Indlandsisens Rester, som maatte minke under tørre Tider, under Regntiderne atter maatte øges*). Tænker man sig, at Indlandsisen under Regntiderne voxte og bredte sig over større eller mindre Vidder af vore Fjelde, da maatte den arktiske Flora paa disse Steder gaa tilgrunde, da den truedes paa den ene Side af den voxende Is, paa den anden af den Skare af nye Indvandrere, som det fugtige Klima begunstigede. Men i hine kontinentale Skifertrakter maatte den have Fristeder, som vare lige ugunstige for Planter, der elske Fugtighed, som for Dannelsen af evige Sne- og Ismasser.

Det arktiske Element i vor Flora er nu ved senere Indvandring og Regntider splittet for alle Vinde. Enkelte arktiske Former ere endnu almindelige over hele Landet, saasom *Polygonum viviparum* o. fl., nogle ere hyppige undtagen i de sydøstlige og sydlige Lavlande, men selv disse ere ofte tilbagetrængte til Rifterne af lodrette Klipper, saasom *Rhodiola rosea*, *Saxifraga oppositifolia* o. fl. Paa vore Bræers Jøkelgjerder findes arktiske Planter, selv ved Foden af de lavtliggende Bræer i Fjærland i Sogn (150–400' o. H.); paa Norges nordlige Strandkanter findes flere, som mangle paa Fjeldene, saasom *Primula sibirica*, *Gentiana serrata* o. s. v.; andre voxer paa Strandkanterne selv i de sydligste Egne, f. Ex. *Stenhammaria maritima*, *Elymus arenarius* o. fl.; enkelte findes baade paa Strandkanterne og i Fjeldtrakterne, og da især i hine kontinentale Skifertrakter, saasom *Elymus*, *Juncus balticus*, *Carex incurva*

*) Naar her og i det Følgende tales om Regntider som en fastslaaet Kjendsgjerning, sker det alene af Hensyn til Fremstillings Form.

o. fl. a.; men omtrent Halvparten af vor arktiske Fjeldflora er væsentlig indskrænket til hine ovennævnte Egne, hvor Dryasformationen optræder.

Vore Fjeld- og Skovliers Vegetation tilhører et andet af vor Floras Elementer, det subarktiske. Man finder i disse Lier en karakteristisk Planteformation, dannet af *Aconitum septentrionale*, *Ranunculus aconitifolius*, *Mulgedium alpinum*, *Cirsium heterophyllum*, *Hieracium prenanthoides*, *Archangelica officinalis*, *Angelica silvestris*, *Milium effusum*, *Calamagrostis Pseudophragmites*, *Gnaphalium Norvegicum*, *Melandrium silvestre* og en hel Del andre Arter, som for Størstedelen ere almindelig udbredte over hele Landet (om end enkelte mangle i de laveste sydlige Egne). Disse Arter elske for Størstedelen fugtige Steder. De vøxe i vore Barskoves fugtige, skyggefulde Bækkedale, de smykke vore Birke- og Vidielier med et livligt Grønt fugtede af Smeltevandets fra Fjeldenes evige Snemasser.

Det er ikke rimeligt, at denne Flora var her, dengang da Yoldialeret afsattes og da *Salix polaris* og andre arktiske Arter vøxte i Skåne; men det er sandsynligt, at den subarktiske Flora indvandrede efter den arktiske, at ialfald en stor Del af den kom under fugtige Tider og at de dybere Torvlag i mange højere liggende Myre skrive sig fra disse fjerne Dage. Vegetationen ved Fjærlandsfjorden i Sogn giver os maaske et Billede af Norges Flora i hin Tid. Her gaa Bræerne endnu dybt ned i Dalene, (Bojums- og Suphellebræerne stige ned til 400 og 150' o. H.), og Vegetationen bestaar væsentlig af arktiske og subarktiske Planter*).

*) Cfr. A. Blytt: Om Veg. ved Sognefj. pp. V, 7, 21, 37.

Den boreale Flora (Løvskovurenes) behøver megen Varme og kan ikke være indvandret, før end Sommervarmen var blevet stærk. Den maa antages at være kommet og have udbredt sig under et kontinentalt Klima. Torvmyrene vise, at vor Halvø engang havde langt mere Løvskov end nu. Ikke nok med, at mange Torvlag hvile paa undergaaede Løvskove, men Løvskoven mangler ofte ganske i de Egne, hvor hine Torvmyre findes. Saaledes har Hasselen utvivlsomt engang været langt hyppigere end nu. Den er en af de Træarter, som forekomme i størst Mængde i de løvskovklædte Urer, og den og Almenen ere de i disse Urer almindeligst forekommende Træer. Bohuslens Torvmyre vise, at *Prunus avium* engang var hyppigere end i Nutiden. Denne Art er nu meget sjelden; den findes vestenfjelds (som før sagt) kun i Uerne ved Sognefjorden. Dersom Løvskoven engang var langt mere udbredt end i Nutiden, da maa ogsaa de Arter, som voxer i Løvskoven, have været hyppigere. Det er saaledes sandsynligt, at Løvskovurenes Flora er en Rest af den Vegetation, som smykkede Norges lavere Egne, før hine Løvskove begravedes i Torv, og at den Regntid, hvorunder hin Flora fandt et Fristed i Uerne, var den samme som den, der dannede Etagen 2 i Torvmyrene. Dette bestyrkes ved Niveauforholdene; thi da denne Etage dannedes, vare de Egne, hvor den boreale Flora har sit Centrum, allerede hævede af Havet.

Efter denne Løvskovtid fulgte, da Landet steg videre, en stor Regntid. Mange Steder, som før vare tørre, bleve fugtige. Arter, som ville have en tør og varm Bund, gik under overalt, hvor et fast og for Vand ugjennemtrængeligt Underlag befordrede Torvdannelsen. *Sphagnum*arterne

bredte sig endog over skraanende Fjeldsider, og hvor der før var Løvskov og en afvejlende Flora, dannedes lidt efter lidt ensformede Torvmyre.

Under en saadan regnfuld Tid maatte ifølge Naturens Orden Arter, som begunstiges af Kystklimatet, kunne indvandre, og der er al Rimelighed for den Mening, at vor atlantiske Flora indvandrede under denne Regntid, som synes at have været yderst intens, om den end ikke er den eneste, der er overgaaet vort Land efter Istiden. Ogsaa for Vandplanter var dette en gunstig Indvandringstid; thi mange Myre vare dengang oversvømmede. Men baade i Vand- og Kystplanternes Udbredelse er der store Sprang. Dette tyder paa, at vort Klima dengang var langt fugtigere end nu.

Da vor atlantiske Flora vanskelig kan antages at være indvandret over Havet, maa den være kommet over sammenhængende Landstrækninger. Et af to Tilfælde er da tænkeligt. Enten er den indvandret over et sunket Land, som laa vest- eller syd om Norge. Man har i ned-sænkte Torvmyre Vidnesbyrd om, at den grunde Nordsø, idetmindste for en Del, engang har lagt tør. Men Havet, som beskyller vor Vestkyst, er dybt; der gaar en Rende med dybt Vand fra Atlanterhavet syd om Lindesnes langs Kysten lige op til Christianiafjorden. Det vilde være dristigt at antage nogen Landforbindelse mellem vor Vestkyst og hint Nordsøland; man har ingen Beviser for en saadan. Eller, dersom en saadan Forbindelse ikke har existeret efter Istiden, maa vor Vestkystflora antages at være indvandret over Danmark til Sydsverige og derfra rundt Christianiafjorden til Vestlandet. Men da Klimatet ved Christianiafjorden nu er utjenligt, idetmindste for en Del Vest-

kystplanter, (Ilex kan saaledes ikke taale Vinteren ved Christiania), maatte man antage, at Christianiafjordens Omegn dengang havde et Klima, som lignede Vestkystens nuværende. Og der er flere Forhold, som tyde paa dette.

Ovenfor er sagt, at den Regttid, som begravede Løvskovene og dannede Etage 2, sandsynligvis var samtidig med Egeperioden i de danske Skovmoser, og at Kystegen (Quercus sessiliflora) dengang var langt hyppigere i Danmark end nu, hvorefter man synes at kunne slutte, at Klimatet var mere insulært end i Nutiden. I en liden Myr ved Stabæk nær Christiania (150' o. H.) ligge Stammer af Eg udvæltede fra de tørre Skraaninger i Torvlag, som synes at tilhøre Etagen 2. Denne Eg har rødlig Ved, hvilket skal være et Kjendetegn paa Q. sessiliflora. Jeg fandt i Torven en Mængde Nødder, men Blade og Skaale fandt jeg ikke. Jeg kan derfor kun som en Formodning udtale, at Q. sessiliflora, som er en Kystplante og som ikke findes ved Christiania i vore Dage, engang i Fortiden har voxet her.

Efter hvad man hidtil ved om Skjælbankernes Forekomst, synes det, som om de mangle i Niveauerne fra 350 ned til 150' o. H. Under denne Del af Stigningen synes efter Torvmyrenes Vidnesbyrd et kontinentalt Klima at have raaet. Det forekommer mig ikke usandsynligt, at der hersker et Sammenhæng mellem disse Phænomener, at Skjælbanker lettest ville dannes, naar Strandene ere isfrie om Vinteren.

Skjælbanker optræde atter i Niveauerne fra 150' o. H. og ned til 50. Om disse Skjælbankers Fauna bemærker Prof. M. Sars*) følgende: „To af de i vor postglaciale

*) Univ. Progr. 1864, 1ste Semester p. 126.

Formation forekommende Molluskarter, *Tapes decussata**) og *Pholas candida*, synes i den nuværende Tid ikke længere at leve ved vore Kyster, men at have trukket sig tilbage sydligere. Af de i hin Tid ved vor Sydkyst levende Arter synes nogle at have trukket sig tilbage til vor Vestkyst (*Kellia rubra*, *Tapes virginea*), andre til denne samt vor Nordkyst (*Lima excavata*, *Pecten islandicus*, *P. vitreus*, *Pholas crispata*, *Margarita undulata*), og atter andre træffes først nulevende ved Lofoten og Finmarken (*Yoldia pygmæa* var. *gibbosa* og *Tritonium Sabinii*). Et Par Arter (*Coecum glabrum* og *Odosstomia plicata*), hvilke forekomme i stor Mængde i Skjælbanken paa Kirkøen, ere hidtil kun fundne levende ved vor Vestkyst (Bergen) og ogsaa der sparsomt, skjønt begge af Malm anføres som levende ved Bohuslen.“

Disse Arter findes (og tildels i stor Mængde) ved Christianiafjorden, Skiensfjorden og Hvaløerne i de Skjælbanker, der ligge mellem 50 og 125' over Havet; de levede altsaa i disse Egne under den Tid, da den store Regntid synes at have hersket **).

Mange af Kystplanterne (men kun af de almindeligste) findes spredt og sparsomt og med store Sprang i Udbredelsen i de kontinentale Dele af det sydøstlige Norge søndenfor Linien fra Folgefon til Fæmun, i det sydlige Sverige og nordenfjelds opover til Nordland. De voxe helst paa haarde Bergarter, i subalpine Egne og paa Torvmyre. De turde være Efterposter, som mærke

*) Senere if. G. O. Sars fundet ved Bergen.

**) Det fortjente at undersøges, om alle disse Dyr kunne leve i Vand, der om Vinteren belægges med Is. Hvis ikke, da maa man slutte, at Christianiafjorden var isfri, dengang disse Skjælbanker dannedes.

Indvandringens Vei og Kystfloraens gamle Omraade; man maatte vente, at netop de almindeligste Arter maatte overleve de øvrige og at de ovennævnte fugtige Localiteter maatte være de, hvor de holdt længst ud. Af vore mest karakteristiske Kystplanter findes mange saaledes mere eller mindre spredt og stundom kun paa et eneste Voxested i Sveriges sydlige og vestlige Provindser, f. Ex. *Galium saxatile*, *Digitalis*, *Lysimachia nemorum*, *Primula vulgaris*, *Cardamine silvatica*, *Hypericum pulchrum*, *Cerastium tetrandrum*, *Sedum anglicum*, *Ilex* (kun paa et Sted i Bohuslen, hvor den nu er uddøet), *Juncus squarrosus*, *Polystichum Oreopteris* o. fl. I Norges sydøstlige Egne findes meget spredt og sparsomt enkelte Kystplanter. f. Ex. *Narthecium ossifragum*, *Lycopodium inundatum*, *Rhynchospora fusca*, *Blechnum Spicant*, *Pedicularis silvatica*, *Polystichum Oreopteris*, *Erica Tetralix* o. fl.; ligeledes findes flere Kystplanter nordenfjelds spredt udenfor deres egentlige Omraade, saasom *Narthecium*, *Juncus squarrosus*, *Aspidium angulare*, *Polystichum Oreopteris*, *Centaurea nigra* o. fl. a.

Dernæst er det værd at mærke, at de øvrige Arter, der voxe paa de haarde Bergarter i hine Egne, hvor de formentlige Efterposter af Kystfloraen forekomme, for Størstedelen ere saadanne, som uden at foretrække Kystegnene dog taale Kystklimatet. Det er de samme Arter, som vi have kaldt indifferente og som paatrykke Norges Flora i det Store en saa ensformet Karakter. Disse Arter vare de, som taalte Regntidernes Klima bedst; alle de andre gik tilgrunde eller fandt et Fristed paa det tørre, løse Underlag.

I det sydøstlige Norges vidtstrakte Skovmarker (f. Ex. i Nordmarken, paa Krogskov, Finmarken i Lier og i

Østerdalen) er det en Regel, at Granen danner Trægrændsen, og at isolerede Koller og Høider, som kun ere 2000—2500 Fod høie, ere skovbare. De ere af Regnen vaskede saa nøgne, at Skoven ikke længere kan voxe paa deres skaldede Isser. De ligge oftest langt fra beboede Steder, og Adkomsten er saa besværlig, at man vanskelig kan antage, at Skoven er udryddet af Mennesker. Disse Høider ere vistnok meget udsatte for Veir og Vind; men naar man erindrer, at Trægrændsen i de indre Fjelddale falder 11—1300' høiere og at den dannes af Birk og ikke af Gran, bliver Forholdet paafaldende. Jeg har hørt den Mening fremsætte, at Lynet har afbrændt Skoven paa disse nøgne Koller, og at dette paa sine Steder kan have hændt, er nok muligt, men Aarsagen turde, som vi senere skulle se, i Almindelighed maaske snarere være en anden.

Naar Vandmængden i et Vasdrag gennem Tidernes Løb minker, vil endelig et Tidspunkt komme, da Vandet vil begynde at stagnere og Torvdannelse indtræde. Vi have mange Kjern, hvor Torvdannelse foregaar, men vi have ogsaa en stor Mængde Torvmyre, som engang have været oversvømmede og hvor Torvdannelsen er ophørt. Den rigeste Vandplantevegetation findes i Norge i de laveste, sydligste Egne, hvor der vel ogsaa maa være flest Bassiner*, som endnu ikke ere fyldte med Torv, da de laveste Egne senest steg af Havet. I vore Vandplanters Udbredelse er der mange store Sprang. Flere have kun et eneste bekjendt Voxested i Norge, en Mængde springe fra de sydlige Dele af Christianssands Stift til Syd-

*) Der er en Mængde Smaavande paa vore Fjeldvidder; men disse ere kolde og have liiden eller ingen Vandplantevegetation.

sverige og Danmark. Vandplanter have (if. A. De Candellos) i det Hele taget stor Udbredelse og store Sprang i denne. Det er muligt, at disse Sprang kunne og maa forklares for en Del ved lange Transporter, men det er sikkert, at en Forvandling af Tusinder af Kjær og Smaavande til Torvmyrer for en væsentlig Del maa have bidraget til de store Sprang i Vandplanternes Udbredelse.

Forudsætte vi, at Kystklimatet stundom har hersket i langt videre Udstrækning end nu, da blive alle disse Forhold let forstaaelige. Vi kunne da forklare, hvorfor Kystplanter (som *Quercus sessiliflora*) og Kystfaunaen engang havde en større Udbredelse, vi kunne forklare de store Sprang i vore Kyst- og Vandplanternes Forekomst. Vi kunne (uden at vi behøve at beraabe os paa sunkne Lande, som endnu ikke ere opdagede, eller paa lange Transporter, som have meget liden Sandsynlighed for sig), forstaa, at Bergenskysten har en Flora, som ligner Skotlands i højeste Grad, at vi finde spredte Kystplanter i vore kontinentale Egne, at Vegetationen selv i disse ikke blot er saa ensformet overalt, hvor Underlaget er fast og haardt, men at den paa disse Steder væsentlig dannes af de samme indifferente Arter, som ogsaa taale Kystklimatet, og vi kunne ogsaa begribe, hvorfor hine Koller ere saa nøgne. Thi i vore vestlige Kystegne falder Trægrænsen overalt lavere end i de indre Fjeldtrakter. Saaledes ligger den f. Ex. i de indre Dele af Sogn omtrent 3000—3500' o. H.; ved Havet i ydre Sogn synker den ned til 12—1300'. Paa Østsiden af Sulitelma falder Trægrænsen (if. Wahlenberg) 2100' o. H., paa Vestsiden kun 1100'. Under Regntiderne maatte Trægrænderne falde lavt ogsaa i hine kontinentale Egne, hvor Kystfloraen dengang raadede, og isolerede Kol-

ler, som ragede opover Skovgrændsen og hvor ingen Jord kunde nedskyldes fra høiere Steder, maatte da af Regn vaskes saa nøgne, at Skoven efter Regntidens Ophør ikke har faaet Tid til at gjenerobre det tabte Terrain. Og saaledes mærke hine abnorme Trægrændser udentvivl de gamle Trægrændser under Regntiderne*).

Naar en Sphagnummyr begynder at udtørres, indfinder *Calluna* sig paa Overfladen. Intet er almindeligere end at finde *Calluna* udbredt i selskabelige Masser over uddøde Sphagnumrester. Lyngens store Udbredelse skriver sig derfor maaske for en stor Del fra Regntidernes Ophør; thi det er ikke usandsynligt, at vore lyngbevoxede Berge under disse vare dækkede med Sphagnum. I fugtige Egne se vi endnu ofte, at Sphagnum trives paa skraanende Klipper. Paa de haarde Bergarter ser man ofte ganske smaa Fordybninger, hvor man finder uddøet Sphagnum overvoxt af Lyng, og jeg har engang seet, hvorledes Sphagnumresterne bleve mere og mere ukjendelige, eftersom man fra de fugtige Fordybninger nærmede sig til de tørre hvælvede Klipper, hvor Lyngjorden ikke længere indeholder gjenkjendelige Rester af det forraadnede Sphagnumlag, som Lyngen maaske engang har afløst.

Efter denne store Regntid fulgte atter en tørrere Tid, hvorunder Fureskov voxte paa mange Myre. Derpaa kom en ny Regntid, og Fureskovene begravedes i Sphagnum. Det er sandsynligt, at den subboreale og den subatlantiske Flora kom under disse vekslede Perioder.

*) Cand. med. Wulfsberg fandt paa en af disse nøgne Koller (Johnsknuden ved Kongsberg) en af vore mest karakteristiske Kystmoser (*Oedipodium Griffithianum*), steril og forkuet, udentvivl en Rest af en svunden Flora.

Nutiden synes atter at være noget tørrere. Torvlag af ringe Mægtighed (dannede under den sidste Regntid) ere ofte (selv paa det regnfulde Florø) paa kryds og tvers gennemfurede af aabne Kanaler, maaske oprindelig Spalter dannede ved Frost eller Tørke, hvor Gruset og Fjeldet er nøgent og hvor de gjenstaaende Sphagnumrester ere overgroede af Lav og Lyng. Sorte Huller i Myrene, hvor Torvjorden ligger blottet og i tørt Veir er gennemkrydset af Revner, synes at tyde paa det Samme. Og det Sphagnumlag, som dannedes paa Myrene under den sidste Regntid, er ofte aldeles overgroet af Smaaskov og Lyng.

Og endelig er der visse Tegn, som tyde paa, at de kontinentale Arter atter have begyndt at udbrede sig. Man finder ofte enkelte Kalk- og Skiferplanter paa haarde faste Bergarter, hvor disse støde til Kalk- og Skiferfjeld. Saaledes har f. Ex. Egeberg ved Christiania flere af Silurfloraens Arter, som udentvivl stamme fra de nærliggende siluriske Øer, men Bundefjordens Omgivelser have en ensformet Flora. Forholdene ere der som paa Egeberg, Underlaget er Gneis, men der er ingen Silurformation i Nærheden.

I Danmark har Prof. Steenstrup med egen Haand udtaget af Torven et Flintredskab, som laa under en af de Furestammer, der tilhøre Skovmosernes dybeste Lag. Danmark var følgelig allerede under Fureperioden beboet af Mennesker, der brugte Stensager. Men Egeperioden i Danmark faldt for en stor Del sammen med Bronzealderen*).

*) if. Lyell Antiqu. of man p. 10.

Det vides ikke, at man i Norge har fundet Stensager, der bevislig ere saa gamle som de dybeste Torvlag i de danske Skovmoser. Men da Danmark var beboet, dengang disse Lag dannedes, er det ikke usandsynligt, at man kan finde Stensager hos os i Torvlag, der ere af samme Alder. Det maatte da være i de dybere Lag af Myre, der laa mindst 4—500' o. H. Efter Oplysninger meddelte af Hr. Hanson i Stavanger synes det, som om der har boet Mennesker ved Stavanger, da Skoven b voxte. Ifølge Adjunkt Arnesens Undersøgelser i Smaalenene lader det til, at Helle-ristningerne, der antages at skrive sig fra Broncealderfolket, bleve ristede paa en Tid, da det sydøstlige Norge laa omtrent 70 Fod lavere end nu*), altsaa under den store Regntid, som dannede Etagen 2. Dersom denne Regntid er samtidig med Egeperioden i Danmarks Skovmoser, (hvilket er meget sandsynligt), da har altsaa under denne Tid Broncealderfolket levet baade i Danmark og Smaalenene. Men Stensager vare sandsynligvis endnu i Brug, efterat den sidste Regntid var begyndt.

Heraf fremgaar, at vor Flora i den historiske Tid neppe har undergaaet andre væsentlige Forandringer end dem, som Mennesket har foraarsaget ved at ødelægge Skove, udtørre Myre, indføre Kulturplanter og Ugræs. Men da man allerede i Broncealderen dyrkede Korn, maa mange Ugræs udentvivl være indførte under denne Tid.

Under saadanne vekslede Perioder synes altsaa vort Land at have modtaget sit nuværende Plantedække. Først se vi det dækket af en Indlandsis, som skjød sig ud i Havet og strøede skandinaviske Vandreblokke over Mellem-

*) Cfr. Rygh in Chria. Vid. Selsk. Forh. 1873 p. 457.

europas Sletter. Da Isen veg tilbage fra Strandene, indvandrede en Flora, som lignede den, der nu smykker Spitsbergens, Nordgrønlands og Melvilleøens Ødemarker, smaa nøisomme tuedannende Urter, som ofte udfolde en Pragt af Blomster, der have de reneste og dybeste Farver. Saa kom Graavidier, Ener og senere Birk og Hæg og Rogn med en Skare af nye Indvandrere, Torven begyndte at voxte og den arktiske Flora at tilbagetrænges. Men Varmen steg, Isen smeltede omsider mere og mere. Alm og Hassel, Lind og Ask og Løn og andre kuldskjære Løvtræer kom med en Mængde Arter, som voxte i deres Selskab. Dengang var Klimatet tørt. Men da Landet steg videre, kom et nyt Omslag. En stor Regntid begravede Løvskovene i Torv; da kom Rævejælde (*Digitalis*), Benved (*Ilex*) og de andre Arter, som vi nu især finde i Vestkystens regnfulde Egne. En tør Tid fulgte paanyt, og Fureskov voxte paa Myrene. Atter kom en Regntid. Fureskovene begravedes i Torv. Og under disse sidste Vexlinger i vort Klima kom sandsynligvis den Del af vor Flora, som er eiendommelig for de laveste sydligste Egne.

Vor Flora har faaet et ensformet Præg, fordi nogle faa Arter, der vare ufølsomme for Klimatets Afændringer, lidt efter lidt have erobret en Plads, som der nu ikke er nogen Grund til, at de skulde opgive. Men hist og her, paa de smuldrende Skifere i Fjeldegnene, i de fugtige Fjeldlier og Skovdale, i ulændte Urer under bratte Bergvægge, paa Vestkystens Lyngmarker, paa Skiferbergene ved Christianiafjorden, paa Kystklipperne i Christianssands Stift og paa Strandkanternes Grus og Sand finde vi Rester fra disse svundne Dage, Rester, som fortælle, hvorledes vort Land lidt efter lidt har erholdt det Plantedække, der nu klæder vore Fjelde og Dale.

Planternes Udbredelse i Norge ledede mig til Erkjendelsen af, at en stor Regntid efter al Sandsynlighed engang havde overgaaet vort Land. Senere blev jeg opmærksom paa en Afhandling af J. Geikie*), hvor Theorien om en saadan Regntid fremsættes for Skotlands Vedkommende, grundet paa Undersøgelser af Torven. Derved ledes jeg til at undersøge Norges Torvmyre. Hvad jeg der har seet i Forbindelse med, hvad jeg i Litteraturen har kunnet finde om andre europæiske Landes Torv, nøder mig til at antage mindst tre Regntider. Herved forklares ogsaa Udbredelsen af Norges Planter paa en mere fyldestgørende Maade.

Det er mig ikke bekjendt, at den ovenfor udviklede Theori om vekslede tørre og regnfulde Tider forhen er bleven fremsat, og jeg har derfor næret en Del Betænkkeligheder ved at offentliggjøre den, før mine Undersøgelser af Torvmyrene vare saa talrige, at de havde fuld Beviskraft. Men hertil vil udentvivl fordres flere Aars Observationer. Theorien forklarer en lang Række af forskjelligartede Kjendtgjerninger. Mange af disse kunde maaske ogsaa forklares paa andre Maader; men den fremstillede Theori samler dem under et Synspunkt og synes paa engang at give en fyldestgørende Forklaring af dem alle.

Det ligger udenfor mine Kundskabers Rækkevidde at efterspore Aarsagerne til disse vekslede Perioder af Regn og Tørke. Jeg kan derfor tilsidst kun fremsætte endel Gjætninger.

Dersom den Mening er rigtig, at vor Flora har et ensformet Præg paa Grund af disse gjentagne Omslag i Klimatet, og at Torvdannelsen skyldes lignende Aarsager, skulde man vente at finde mest Torv i de Egne, hvor Vegetatio-

*) Transact. Royal. Soc. Edinb. XXIV p. 363; senere i The Great Ice Age p. 317.

nen var fattigst paa Arter. At dette er Tilfældet i Norge er utvivlsomt. At det ogsaa andensteds slaar ind, kan sluttes deraf, at Arternes Antal aftager med den voxende Afstand fra Ækvator, og at Torvdannelsen væsentlig (om ikke udelukkende) finder Sted under høiere Bredder. I disse samme Egne findes ogsaa Spor efter Istider. Mærker efter gamle Bræer, Torvmyre og en lidet afvejlende Flora ere altsaa Phænomenener, som ledsage hverandre og som sandsynligvis staa i et indbyrdes Afhængighedsforhold eller have en fælles Grund.

Forandringer i Fordelingen af Land og Hav maa kunne bevirke Forandringer i Klimatet. Det var saaledes tænkeligt, at den sidste Regntid blev foraarsaget ved Sænkningen af Nordsøens og Østersøens Bredder. Men da Hassel og Eg findes i de sænkede Torvmyre, indtraf den Regntid, som dannede Etagen 2, sandsynligvis før disse Sænkninger og kunde neppe være foranlediget ved dem.

Vexlingen af Dag og Nat, Vinter og Sommer viser os smaa Perioder i Naturens Løb. Vor korte Erfaring vanskeliggjør Erkjendelsen af Perioder, som vare i Tusinder af Aar. At saadanne gives have Astronomerne vist, og muligvis gives der endnu andre, som vi ikke kjende. At de maa kunne have Indflydelse paa Klimatet tør vel ikke negtes, om det end for Tiden skulde være vanskeligt at paavise den.

Siden Istiden have vi, hvis Theorien er rigtig, havt mindst tre Regntider. J. Geikie bemærker*): „De Ler-, Sand- og Gruslag, som vexle med de gamle Bundmoræner („the till“) vise klarlig, at Istiden var afbrudt ikke en men flere Gange for lange Tider af mildere Perioder“. Det er derfor ikke usandsynligt, at tørre og regnfulde Tider vexlede allerede under Istiden. Under tørre Tider maa

*) Great Ice Age p. 351—352.

Bræerne trække sig tilbage, under fugtige maa de voxe.

Kul er (ialfald for en stor Del) gammel Torv. Skiferkullene ved Dürnten tyde paa mindst 7 Regntider i den interglaciale Periode. Man ved, at der gives Kullag fra de forskjelligste geologiske Tidsaldere samt at begravede Skove findes selv i de ældste Kuldannelser.

Dette leder mig til at tro, at tørre og regnfulde Tider have vexlet siden de ældste Dage. Lokale Regntider kunne foraarsages ved Sænkning af større Landmasser, men naar 7 Skove staa over hverandre i et Kullag, bliver en saadan Forklaringsmaade urimelig, og man ledes da, hvis man ikke vil forkaste Theorien om Regntider, til at tænke paa en kosmisk Periode som Aarsag.

J. Geikie anfører, at man tror at have mere eller mindre tydelige Spor af Istider i ikke færre end 11 geologiske Formationer *). Geologerne begynde altsaa at ane, at Istider muligens vende periodisk tilbage. Men denne Periode maa være længere end Regntidernes.

Alt dette vilde forklares ved at antage Følgende: der er kosmiske Perioder afforskjellig Varighed, som ialfald under høiere Bredder frembringe Vexlinger i Klimatet. Der er en forholdsvis kort Periode, som foraarsager en Vexling af tørre og fugtige Klimater **); der er en anden længere, som bevirker en Stigen og Synken af Middelttemperaturen. Under Kuldeperioder vil Regntidernes Nedbør falde i Form

*) Great Ice Age p. 511.

**) En periodisk Af- og Tiltagen af de Havstrømme, som føre varmt Vand mod Polen (f. Ex. Golfstrømmen), vilde upentvivl bevirke en Vexlen af tørre og regnfulde Tider. Der er visse Forhold ved Skjælbankerne (de fossile Kysterustaceer ved Christiania og Skjælbankernes Optraeden i to ved et vidt Mellemrum adskilte Niveauer), som maaske turde tyde paa en saadan Periode i Golfstrømmens Styrke. Der er anseede Naturforskere (f. Ex. Croil), som tro, at der hersker et Athængighedsforhold mellem Havstrømmene og visse kosmiske Perioder i Jordbanen.

af Sne. Under høiere Bredder vil Sneen da ophobes i store Masser. Paa denne Maade kunne flere Regntider smelte sammen til en stor Istid, som er afbrudt af tørre Tider, hvorunder Bræerne trække sig noget tilbage. Croll, Geikie o. A. have søgt at udlede Istiden af kosmiske Aarsager og have derpaa villet bygge en Tidsregning. Den her fremsatte Theori om Regntider synes at bestyrke deres Mening.

Ovenfor er sagt, at Norges Karplanter paa faa og tvivlsomme Undtagelser nær ogsaa ere fundne udenfor Landets Grændser. Af visse polymorfe Slægter have vi Former, som sandsynligvis ere eiendommelige for vort Land; men der er neppe nogen af disse Former, som er saa afvigende fra sine Slægtninge, at dens Artret anerkjendes af Alle.

Man ved, at Arterne have Evne til at variere. Man ved, at afvigende Former ved Krydsning med Hovedarten føres tilbage til denne. Naar en Gartner eller Dyropdrætter ønsker at frembringe en ny Race, isolerer han de Planter og Dyr, der have en Egenskab, som han ønsker at bevare.

En lignende Isolation finder Sted i Naturen, naar en Art holder paa at uddø enten i det Hele eller paa et givet Sted. Dersom Forholdene i sidste Øieblik blive gunstigere, ville de enkelte spredte Individuer atter kunne formere sig; dersom de tilfældigvis have en eller anden individuel Særegenighed, vil denne muligvis kunne nedarves og blive konstant, da Krydsning med Hovedformen er udelukket. Paa denne Maade maa der under vexlende tørre og regnfulde Tider baade af Arter, som elske Fugtighed, og af Arter, som elske Tørke, kunne dannes nye Varieteter, naar Arten paa et givet Sted holder paa at uddø, og naar Forholdene i sidste Øieblik forandres til det Bedre.

Beregning af et fast Legemes specifikke Vægt samt Anvendelse heraf på Guldmynter

af

Dr. O. J. Broch.

Ved et Legemes specifikke Vægt forståes Forholdet mellem dets Vægt i lufttomt Rum og Vægten, ligeledes i lufttomt Rum, af et ligeså stort Volum rent Vand ved Temperaturen for dets største Tæthed ($+ 4^{\circ}$ C); Legemets Volum søgt ved Nul Grader.

Vægten af dette ligestore Volum Vand findes ved at veie Legemet neddykket i sådant Vand, da det herved ifølge den arkimediske Lov taber såmeget i Vægt, som den Kvantitet Vand, det trykker af sin Plads, veier. Man veier altså først Legemet i Luften idet man bringer samme i den ene Vægtskål i Ligevægt med en Modvægt i den anden Vægtskål, borttager derpå Legemet og søger det Antal Lodder, der, lagt i Legemets Sted, frembringer samme Ligevægtstilling. Derpå veier man Legemet nedhængt i en Metaltråd fra den samme Vægtskål i Vand og søger det Antal Tillægslodder, der lagte i den samme Vægtskål påny frembringer Ligevægten. Disse Tillægslodder fremstille da Vægten af det ligestore Volum Vand. Den Metaltråd, hvori Legemet hænger neddykket i Vand må selvfølgelig allerede

hænge under Vægtskålen ved den første Veining i Luften, og ved begge Veininger være nøiagtig neddykket til samme Dybde i Vandet.

For at sikre sig mod vedhængende Luftblærer ved Legemets Nedhængen i Vand, bør dette bringes i Kog nogen Tid, medens Legemet hænger i samme, og derefter atter afkøles.

Det er Reduktionsformelen for af disse to Veininger, der begge finde Sted i Luften og ved en fra $+ 4^{\circ}$ C forskjellig Temperatur for Vandet, fra 0° forskjellig Temperatur for Legemet, at beregne den specifikke Vægt, jeg her skal udvikle.

- p være Legemets iagttagne Vægt i Luften, bestemt i Gram,
- t Luftens Temperatur,
- b Barometerstanden,
- ε Vægten af 1 Kubikcentimeter Luft ved denne Temperatur og Barometerstand,
- k Legemets kubiske Udvidelseskoefficient,
- x Vægtloddernes kubiske Udvidelseskoefficient,
- d Legemets specifikke Vægt,
- δ Vægtloddernes specifikke Vægt,
- p' Legemets Vægttab i Vandet, iagttaget ved den anden Veining og bestemt i Gram,
- t' Vandets Temperatur,
- q Vandets specifikke Vægt ved Temperaturen t', d. e. dets Forhold til dets Vægt ved $+ 4^{\circ}$ C.

Betegnes nu ved P Legemets Vægt i lufttomt Rum bestemt i Gram, så er dets Volum ved Nul Graders Temperatur og bestemt i Kubikcentimeter $\frac{P}{d}$, og ved t Graders Temperatur $\frac{P}{d} (1 + kt)$.

Ligeså er Volumen af Vægtlodderne p ved t Graders Temperatur: $\frac{P}{\delta} (1 + \alpha t)$.

Da Vægtlodderne p frembringe i Luften den samme Ligevægtstilling med Modvægten som Legemet P , så haves altså ved Reduktion fra lufttomt Rum af den første Veining Ligningen:

$$P - \frac{P}{d} (1 + kt) \varepsilon = p - \frac{p}{\delta} (1 + \alpha t) \varepsilon.$$

Legemets Volum i Vandet ved Temperaturen t' bliver $\frac{P}{d} (1 + kt')$ og Vægten af det Vand, som det trænger af sin Plads, bliver altså: $\frac{P}{d} (1 + kt) \cdot q$.

Volumen af Lodderne p' , der atter frembringe den første Ligevægtstilling, er $\frac{p'}{\delta} (1 + \alpha t)$ og deres Vægttab i Luften: $\frac{p'}{\delta} (1 + \alpha t) \cdot \varepsilon$.

Man har altså ved Reduktion til lufttomt Rum af den anden Veining, med Legemet neddykket i Vand, Ligningen:

$$P - \frac{P}{d} (1 + kt) \varepsilon = P - \frac{P}{d} (1 + kt') q + p' - \frac{p'}{\delta} (1 + \alpha t) \varepsilon.$$

Af den første Ligning erholdes:

$$P = p \cdot \frac{1 - \frac{1 + \alpha t}{\delta} \cdot \varepsilon}{1 - \frac{1 + kt}{d} \cdot \varepsilon}$$

og af den anden Ligning:

$$P = p' \cdot \frac{1 - \frac{1 + \alpha t}{\delta} \cdot \varepsilon}{\frac{1 + kt'}{d} \cdot q - \frac{1 + kt}{d} \cdot \varepsilon}$$

Heraf findes:

$$\frac{p}{p'} = \frac{d - (1 + kt)\varepsilon}{(1 + kt)q - (1 + kt)\varepsilon},$$

og videre heraf Legemets specifikke Vægt:

$$d = \frac{p}{p'} (1 + kt)q - \left(\frac{p}{p'} - 1 \right) (1 + kt)\varepsilon.$$

Denne Formel er, som det vil sees, aldeles uafhængig af Loddernes specifikke Vægt. Den forudsætter blot at Lodderne p og Lodderne p' have samme specifikke Vægt, og at Lufttemperaturen har været den samme. En ikke alt for stor Afvigelse i Lufttemperatur ved de to Veininger bliver dog, som vi skulle se, af umærkelig Indflydelse. Lodderne p og p' behøve ikke engang at tilhøre eller udtrykkes i Gramsystemet, da det kun er deres Forhold, hvorpå det kommer an, og som må være korrekt i Luften.

Ved ε betegnes her Vægten af 1 Kubikcentimeter Luft af Temperaturen t og ved Barometerstanden b , udtrykt i Gram. Og ved Kubikcentimeter forståes Volumen af 1 Gram rent Vand ved Temperaturen $+ 4^{\circ}$ C. Med andre Ord ε betegner Luftens specifikke Vægt ved den givne Temperatur og Barometerstand.

Denne Formel findes allerede angivet af Prof. Dr. Herr i Wien i hans i 1870 udgivne Værk „Ueber das Verhältniss des Bergkrystall — Kilogrammes zum Kilogramme der Archive“, pag. 117.

Da $\frac{p}{p'}$ ikke for noget hidtil bekjendt Legeme overstiger 23, så behøver man ved en Bestemmelse af den specifikke Vægt med 3 Decimaler, — og til større Nøjagtighed kan man fortiden med faste Legemer ikke komme, — blot at have ε bestemt indtil en Nøjagtighed af 0,00004. Mellem de almindelige Grændser for Lufttemperaturen i et Arbeids-

rum, mellem $+ 10^{\circ}$ og $+ 20^{\circ}$ C, og mellem Grændserne for Barometerstanden 750^{mm} og 770^{mm} samt ved almindelig Fugtighed af Luften i Arbejdsrum, 72 pCt., varierer Luftens specifikke Vægt i Kristiania mellem Grændserne $0,001183$ og $0,001265$. Man kan altså med tilstrækkelig Nøiagtighed inden disse Grændser sætte $\varepsilon = 0,00122$ uden at tage videre Hensyn til Lufttemperaturen end her nævnt.

Heller ikke til kt behøver man i det af Lufttemperaturen afhængige Led at tage Hensyn. Det Legeme, for hvilket $\left(\frac{p}{p'} - 1\right)k$ er størst, er Bly. Her er $\frac{p}{p'} = 11,4$ og $k = 0,000086$. Sættes $t = 20^{\circ}$, erholdes altså: $\left(\frac{p}{p'} - 1\right)kt\varepsilon = 10,4 \times 0,00172 \times 0,00122 = 0,00002$, og bliver altså uden Indflydelse.

Man kan altså med tilstrækkelig Nøiagtighed reducere Formelen for den specifikke Vægt til:

$$d = \frac{p}{p'} (1 + kt') q - \left(\frac{p}{p'} - 1\right) \times 0,00122,$$

og sætte Lufttemperatur og Barometerstand inden de nævnte Grændser ganske ud af Betragtning.

For Vandets specifikke Vægt ved de forskjellige Temperaturer benyttes almindelig en af den østerrigske Juster-direktør, Professor Dr. Herr, beregnet Tabel, der er grundet paa følgende Formel for Vandets Volumen ved Temperaturen t :

$$\begin{aligned} V_t = 1 &- 0,000\,060\,306 \cdot t \\ &+ 0,000\,007\,927 \cdot t^2 \\ &- 0,000\,000\,042\,604 \cdot t^3 \end{aligned}$$

Efter denne Formel findes i ovennævnte Værk p. 31 beregnet Værdierne af $\log q = \log V_{4^{\circ}} - \log V_{t^{\circ}}$

alle hele Grader fra 0° til 25° C. Nedenstående Tabel er beregnet efter samme Formel for hver Tiendedels Grad fra 4° til 20° C.

Logarithme til Vandets specifikke Vægt.

Vandets Temp. Celsius.	Tiendedels Grader Celsius									
	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
4°	0,0000000	9999	9998	9996	9993	9990	9986	9981	9976	9970
5	9,9999963	9956	9948	9940	9931	9921	9911	9900	9888	9876
6	9863	9850	9836	9821	9806	9790	9773	9756	9738	9720
7	9701	9681	9661	9640	9619	9597	9574	9551	9527	9503
8	9478	9452	9426	9399	9372	9344	9315	9286	9256	9225
9	9195	9163	9131	9098	9065	9031	8996	8961	8925	8889
10	8852	8815	8777	8738	8699	8660	8619	8579	8537	8495
11	8453	8410	8366	8322	8277	8231	8185	8139	8092	8044
12	7996	7947	7898	7848	7798	7747	7696	7644	7591	7538
13	7484	7430	7375	7320	7264	7208	7151	7094	7036	6977
14	6918	6859	6798	6738	6677	6615	6553	6490	6427	6363
15	6299	6234	6168	6103	6036	5969	5902	5834	5766	5697
16	5627	5557	5487	5416	5344	5272	5200	5127	5053	4979
17	4905	4830	4754	4678	4602	4525	4447	4369	4291	4212
18	4132	4053	3972	3891	3810	3728	3646	3563	3480	3396
19	3311	3227	3142	3056	2970	2883	2796	2709	2621	2532
20	2443	2354	2264	2174	2083	1992	1900	1808	1715	1622

Den største Kilde til Feil er Temperaturforandring i Vægtbjælken. Det er derfor hensigtsmæssigt efter Veiningen i Vandet at tage Legemet ud, tørre samme omhyggeligt og derpaa gjentage den første Veining i Luften; man benytter da Middeltallet af de to Veininger i Luften. Er en Temperaturforandring i Vægtbjælken, hvorved den ene Arm udvides mere end den anden, stadig fremadskridende, så vil herved ved ligestore Tidsmellemrum mellem hver Veining, denne Feilkilde blive elimineret. Men medens denne jævne Fremskriden af Temperaturforandringen med Sandsynlighed kan forudsættes, når Tiden mellem hver to på hinanden følgende Veininger er kort, således som ved almindelige Veininger i Luften, taber denne Forudsætning meget af sin Vægt ved den her omhandlede Slags Veininger, hvor Mellemrummet mellem hver Veining bliver så stort på Grund af den nødvendige Udkogning og derpå følgende Afkjøling af Vandet før enhver Veining. En Feil af $\frac{1}{2}^{\text{mgr}}$ eller endog derover kan derfor her let begaaes ved Bestemmelsen af det undersøgte Legemes Vægttab i Vand.

Bestemmelsen af den specifikke Vægt bliver selvfølgelig mere usikkert, naar det undersøgte Legeme er lidet.

Nedenfor meddeles nogle efter min Anmodning af Justesdirektør Arndtsen i disse Dage foretagne Veininger for at bestemme forskellige Guldmynters specifikke Vægt.

Mynterne bleve først omhyggelig rensede ved at koges i Spiritus, og derefter lufttørrede. Til deres Ophængning i Vand indrettedes en fin Platinatråd, der bar et Net af Sølvråd således konstrueret, at et større Antal Mynter kunde ophænges i samme uden at berøre hinanden. Nettet blev først tomt ophængt i Vand i en Platinaskål, Vandet bragt i Kog og derefter afkjølet. Platinaskålen anbragtes på et fast

Stativ over den ene Vægtskål mellem dennes Hængearme, og Tråden ophængtes i en mellem begge Hængearme øverst anbragt Krog. Denne Anbringelsesmaade var uheldig, da Observators Hånd således måtte komme Vægtbjælken meget nær, hver Gang Skålen med Vand skulde indsættes og udtages, og Varmen fra Hånden således let kunde indvirke på Vægtbjælken og udvide dennes ene Arm. Det vilde have været bedre om Ophængningen kunde foregå under Vægtskålen igjennem et Hul i Vægtekassens Bund, men hertil var ved denne Vægt ikke Adgang.

Høiden af Vandet i Platinaskålen bestemtes ved en Metalspids og Paafyldning af Vand fandt Sted igjennem et Glasrør indtil Vandet berørte Metalspiden.

Mynterne, der skulde undersøges, anbragtes nu på Vægtskålen, og Ligevægt frembragtes ved en Modvægt i den anden Vægtskål. Mynterne toges derpå bort og erstattedes ved Lodder indtil Ligevægt atter fandt Sted. Herved havdes da Mynternes Vægt i Luften, p.

Platinaskålen med Trådnettet toges nu ud, Mynterne anbragtes i Nettet og ophængtes i Vandet, der påny bragtes i Kog, og derpå afkøledes til noget under Luftens Temperatur. Skålen anbragtes atter på samme Plads i Vægtskabet, Tråden ophængtes på Vægten, og Vand påfyldtes til samme Høide. Lodder lagdes derpå i Vægtskålen, indtil Ligevægt atter tilveiebragtes. Herved fandtes da Guldmynternes Vægttab i Vand, bestemt i Luften, altså p'.

Den benyttede Vægtbalance er af Bunge i Hamburg og bestemt til Veininger indtil 250 Gram. Lodderne vare af Messing og ere nylig af Prof. Fearnley meget nøiagtig sammenlignede indbyrdes og med det af mig i 1873 be-

stemte forgyldte Mæssing-Kilogram af Fortin (Se Nyt Mag. f. Naturv. B. 20). Mindre Lodder end 10 Milligram anvendtes ikke, hvorimod Ligevægt frembragtes paa sædvanlig Maade ved en Rytter, hvis Værdi ligeledes var meget nøie bestemt. Ved enhver Veining aflæstes Skalaen og Reduktion foretoges til den første Ligevægtstilling. Hver Grad på Skalaen havde en Værdi af $0,2^{\text{mgr}}$. Kun meget små Skala-differentser tillodes.

Vandet var leveret fra det kemiske Laboratorium. Dets Temperatur bestemtes ved et i Høide med Trådnettet i Skålen anbragt Termometer, der iforveien var sammenlignet med et ældre det fysikalske Kabinet tilhørende Termometer af Greiner.

Luftens Temperatur og Barometerstand aflæstes ved hver Veining.

Ved nedenstående gjentagne Undersøgelser af forskellige Guldmynters specifikke Vægt, bleve Guldmynterne henstående i Vandet Natten over til næste Dag, og Veiningen fornyet næste Dag i omvendt Orden. Vægterne p og p' ere nedenfor stedse angivne i den Orden, hvori de iagttoges.

Det rene Gulds lineære Udvidelseskoefficient er efter Fizeau for omkring 12° C. lig $0,00001415$ for hver Grad Celsius, det rene Kobbers $0,00001608$. Den kubiske Udvidelseskoefficient for rent Guld bliver herefter $0,00004245$ og for rent Kobber $0,00004824$. Det myntede rene Gulds specifikke Vægt er, som jeg nedenfor skal vise $19,302$; Kobberets antager jeg lig $8,6$. Heraf beregnes nu Udvidelseskoefficienten for en Guldlegering af $\frac{9}{10}$ Finhed:

$$9 : 19,302 = 0,46627; 0,46627 \times 0,00004245 = 0,000019793$$

$$1 : 8,6 = 0,11628; 0,11628 \times 0,00004824 = 0,000005609$$

$$0,58255 \times k = 0,000025402$$

hvoraf findes:

$$k = 0,0000436$$

På samme Måde findes for Guldmynter af $1\frac{1}{2}$ Finhed den kubiske Udvidelseskoefficient lig 0,0000434: Da direkte Bestemmelser af Guldmyntenes Udvidelseskoefficienter, såvidt vides, ikke haves, benytter jeg i nedenstående Beregninger disse Tal.

1. Ti norske Tyvekronestykker, Årstal 1874.

$$p = 89,60167, t = 15^{\circ},6, b = 768^{\text{mm}}, \varepsilon = 0,001222$$

$$p' = 5,21488, t' = 15^{\circ},9, 1 + kt' = 1,0006932$$

$$\text{Log } p = 1,9523161$$

$$\text{Log } p' = 0,7172443$$

$$\text{Log } \frac{p}{p'} = 1,2350718; \frac{p}{p'} = 17,182; \frac{p}{p'} - 1 = 16,182$$

$$\text{Log } (1 + kt') = 0,0003009$$

$$\text{Log } q = 9,9995697$$

$$1,2349424$$

$$\frac{p}{p'} (1 + kt') \cdot q = 17,1768$$

$$\left(\frac{p}{p'} - 1\right) (1 + kt) \cdot \varepsilon = 0,0198$$

$$d = 17,1570.$$

Den forkortede Formel, hvorefter $(1 + kt)\varepsilon$ regnes lig 0,00122, vilde have givet 17,1571.

2. De samme Guldmynter.

$$p' = 5,21679, t' = 9^{\circ},2, 1 + kt' = 1,0004011$$

$$p = 89,60056, t = 12^{\circ},9, b = 755,6, \varepsilon = 0,001235$$

$$\text{Heraf findes } d = 17,1589.$$

3. $p = 89,60072$, $t = 13^{\circ},5$, $b = 761,6$, $\varepsilon = 0,001226$
 $p' = 5,21571$, $t' = 11^{\circ},55$, $1 + kt' = 1,0005036$.
 Heraf findes: $d = 17,1608$.
4. $p' = 5,21639$, $t' = 10^{\circ},0$, $1 + kt' = 1,000436$
 $p = 89,60119$, $t = 13^{\circ},8$, $b = 753,9$, $\varepsilon = 0,001212$
 Heraf findes: $d = 17,1602$.
5. $p = 89,59989$, $t = 12^{\circ},4$, $b = 749,6$, $\varepsilon = 0,001211$
 $p' = 5,21506$, $t' = 11^{\circ},0$, $1 + kt' = 1,0004796$
 Heraf findes $d = 17,1635$.
6. $p = 89,60023$, $t = 14^{\circ},0$, $b = 760,1$, $\varepsilon = 0,001221$
 $p' = 5,21539$, $t' = 11^{\circ},1$, $1 + kt' = 1,000484$
 Heraf findes. $d = 17,1622$.
7. $p' = 5,21608$, $t' = 7^{\circ},45$, $1 + kt' = 1,0003248$
 $p = 89,60038$, $t = 13^{\circ},1$, $b = 770,1$, $\varepsilon = 0,001242$
 Heraf findes: $d = 17,1617$.

Disse 7 Iagttagelser af de samme ti Guldmynters specifikke Vægt have altså givet:

Specifik Vægt	Afvielser fra Middeltallet
17,1570	— 0,0036
17,1589	— 17
17,1608	+ 2
17,1602	— 4
17,1635	+ 29
17,1622	+ 16
17,1617	+ 11

Middeltal 17,1606 \pm 0,0005

Sandsynlig Feil af en enkelt Iagttagelse \pm 0,0014.
 Man kan regne det tredobbelte af den sandsynlige Feil som en Grændse, der ved med tilbørlig Omhyggelighed ud-

førte Iagttagelser af denne Art, ingensinde bør kunne overskrides, og man kan følgelig heraf slutte at man ved Bestemmelse af den specifikke Vægt af faste Legemer på omtrent 90 Grams Vægt ved en enkelt Iagttagelse ikke kan risikere en større Feil i Resultatet end $\pm 0,004$. Såfremt man, hvilket stærkt er at anbefale, foretager to Iagttagelser med Veining i omvendt Orden, bør man ikke kunne risikere en større Feil end $\pm 0,003$.

Da til en Forandring i Finheden af $\pm 0,0001$ i Nærheden af $\frac{1}{5}$ Finhed svarer en Forandring af den specifikke Vægt af $\pm 0,0019$, så svarer disse Grændser til en Afvigelse i Finheden af $\pm 0,0002$, og $\pm 0,00015$.

Sammenligner man altså to Grupper af Guldmynter af Vægt omtrent 90 Gram med hinanden, så vil man, under Forudsætning af at Guldmynterne ikke indeholde uvedkommende Metaller, ved en enkelt Veining af dem i Luft og i Vand, — det samme Vand for begge, — med den her anvendte Vægbalance kunne bestemme Forskjellen i deres Finhed med en Sikkerhed af $\pm 0,0002$, og ved en dobbelt Veining, der stærkt er at anbefale, med en Sikkerhed af $0,00015$.

Dette kan ansees for den yderste Grændse af Nøjagtighed, hvortil den kemiske Analyse, udført med den største Omhu, kan bringe det.

Og den specifikke Vægtbestemmelse foregår uden Sammenligning lettere og hurtigere end en kemisk Analyse med denne Grad af Nøjagtighed.

En Tilstedeværelse i Mynterne af fremmede Metaller af samme specifikke Vægt som Kobberet, bliver selvfølgelig uden Indflydelse; og en Tilstedeværelse i ringe Mængde af fremmede Metaller, hvis Vægt ikke stærkt afviger fra Kobberets,

vil være af liden Indflydelse. Således vil Tilstedeværelsen af 1 pro mille Sølv, hvis specifikke Vægt i myntet Tilstand er 10,566, istedetfor Kobber, hvis specifikke Vægt antagelig mindst er 8,6, kun frembringe en Forandring i den specifikke Vægt af: 0,0065, og altså blot kunne forvexles med en Differents i Finhed af 0,0003.

Tilstedeværelse af Spor af Platinametaller i Guldmynterne vilde derimod fremkalde større Feiltagelser i denne Henseende.

Ved Myntlovgivningen er bestemt visse Tolerancegrændser for de enkelte Mynters Afvigelse, såvel med Hensyn til Vægt som med Hensyn til Finhed, fra den normale. Denne er hos os for begge Dele 1,5 pro mille. Men for Vægten er desuden bestemt en anden snævrere Tolerancegrænse for den gennemsnitlige Vægt af en større Mængde, idet denne for en samlet Vægt af 10 Kilogram ikke må overstige 5 Gram, eller 0,5 pro mille.

En lignende dobbelt Tolerancegrænse haves derimod ikke for Finheden. Og ved den kemiske eller metallurgiske Analyse som udelukkende Middel til Bestemmelsen kan den selvfølgelig ikke haves.

Men med den specifikke Vægtundersøgelse kan den med Lethed indføres.

Man behøver herved kun at have et Sæt Normalmynter, hver Gang bestemme disses specifikke Vægt i rent Vand, og derefter i samme Vand den specifikke Vægt af de Mynter, som dermed skulle sammenlignes. Man vil da, under den eneste Forudsætning af at Platinametaller ikke findes i Mynterne, kunne med største Lethed bestemme de sidstes Afvigelse i Finhed fra Normalmynterne med en Nøiagtighed

af 0,5 pro mille, hvortil svarer en Afvigelse i den specifikke Vægt af 0,0093.

En sådan Kontrol med at Tolerancegrænsen for Finheden ikke misbruges, enten med Hensigt eller som Følge af Mangler ved Myntværkstederne, er ønskelig for disse sidstes Ære. Thi Beskyldninger have endnu i den nyeste Tid været fremkastede om at enkelte Myntværksteder leverede Mynter af gennemsnitlig for lav Finhed. Således blev det under Debatten i den tyske Rigsdag Høsten 1871 påstået at Berliner-Mynten ved anstillede omfattende Undersøgelser af for største Delen nye 20-Frankstykker havde fundet at den gennemsnitlige Finhed af disse kun var 0,899 istedetfor 0,900. (See min Brochure „Om den nye tyske Myntlov“ pag. 22). Dette er senere søgt modbevist af den bekjendte Schweizer Feer-Herzog, som lod anstille omfattende kemiske Analyser med nyere franske Guldmynter. Men det vilde med langt større Lethed været godtgjort, hvorledes Forholdet i saa Henseende var, ved Undersøgelser af disse Mynters specifikke Vægt.

Hyad det herved kommer an på er som Sammenlignings-Typer at have et passende Antal Mynter af meget nøiagtig normal Finhed, $\frac{9}{10}$; og Hovedsagen herved er atter at disse Typer ved alle Myntværksteder stemme overens, d. e. have nøiagtig den samme specifikke Vægt.

Vanskeligheden ved at tilveiebringe absolut reent Vand falder ved Vægtsammenligninger i det identiske Vand bort. Haves blot Normal-Mynter af samme specifikke Vægt, vil det aldeles ingen Indflydelse have om der ved de forskjellige Myntværksteder og til forskjellige Tider benyttes Vand af noget forskjellig Renhed.

En Indvending, som endnu kunde gjøres mod Pålide-

ligheden af den Slutning, som fra en Differents af Guldmynters specifikke Vægt gjøres til Differentsen af deres Finhed, er at Guldmynterne uagtet den Presning de, først ved de støbte Guldstængers Udvalsning og derefter ved Blanketternes Prægning i Myntpressen, have været underkastede, dog kunne være i en lidt forskjellig porøs Tilstand. Det kan dog neppe antages at nogen mærkbar Forskel i saadanne Henseende kan finde Sted, ialfald mellem Mynter af samme Vægt og Dimensioner, og som i de forskjellige Myntværksteder undergives en ensartet mekanisk Behandling; og under enhver Omstændighed må det antages, at en lige Gjennemsnitstilstand i så Henseende opnåes, og at altså ved Bedømmelsen af den gennemsnitlige Finhed af et større Antal Mynter disses specifikke Vægt med fuld Sikkerhed kan benyttes som Sammenligningsmiddel ved Bestemmelse af den gennemsnitlige Finheds Differents. Det vilde imidlertid være ønskeligt at i så Henseende Undersøgelser kunde anstilles med Mynter fremkomne af samme Støbning og udhugne efter Midten af de udvalsedes Guldstænger.

Jeg tilføier nu nogle yderligere Undersøgelser om andre Gyldmynters specifikke Vægt.

8. Ti Stykker danske Tyve-Krone-Guldmynter, alle med Årstal 1873.

$$p = 89,586\ 34, \quad t = 12^{\circ},0, \quad b = 762,1, \quad \varepsilon = 0,001\ 234$$

$$p' = 5,220\ 51, \quad t' = 8^{\circ},65, \quad 1 + kt' = 1,000\ 3763$$

$$\text{Heraf findes: } d = 17,1443.$$

9. De samme Guldmynter veiede Dagen efter i omvendt Orden, efter at have henstået Natten over i Vandet i Vægtskabet.

$$p' = 5,219\ 37, \quad t' = 6^{\circ},6, \quad 1 + kt' = 1,000\ 2878$$

$$p = 89,584\ 70, \quad t = 12^{\circ},4, \quad b = 759,8, \quad \varepsilon = 0,001\ 228$$

$$\text{Heraf findes: } d = 17,1480.$$

Den specifikke Vægt af disse ti danske Guldmynter bliver herefter 17,1462.

Dette er 0,0144 mindre end den for de ti norske Guldmynter fundne. De ti norske Guldmynter skulde herefter indeholde $\frac{3}{4}$ pro mille mere Guld end de ti danske Guldmynter.

10) Ti svenske Tyve-Krone Guldmynter, alle med Årstal 1875;

$$p = 89,600.27, t = 14^{\circ}.1, b = 765.2, \varepsilon = 0,001229$$

$$p' = 5,208.00, t = 9^{\circ}.65, 1 + kt' = 1,0004207.$$

$$\text{Heraf findes: } d = 17,1876.$$

11) De samme efter at have stået Natten over i Vandet i Vægtskabet.

$$p' = 5,207.84, t' = 5^{\circ}.95, 1 + kt' = 1,0002594$$

$$p = 89,599.40, t = 13^{\circ}.25, b = 765.2, \varepsilon = 0,001233$$

$$\text{Heraf findes: } d = 17,1887.$$

Middeltal af disse to lagttagelser bliver 17,1881. Disse svenske Guldmynter have altså en om 0,0275 større specifik Vægt end de undersøgte ti norske Guldmynter. Hertil svarer en om 1,5 pro mille større Finhed. De skulde altså have en om 2 $\frac{1}{4}$ pro mille større Finhed end de ti danske Guldmynter.

12) Ti andre svenske Guldmynter, alle med Årstal 1874:

$$p = 89,572.93, t = 12^{\circ}.0, b = 752.3, \varepsilon = 0,001218$$

$$p' = 5,213.66, t' = 8^{\circ}.05, 1 + kt' = 1,0002510.$$

$$\text{Heraf findes: } d = 17,1646.$$

13) De samme efter at have stået Natten over i Vandet i Vægtskabet.

$$p' = 5,213.42; t' = 5^{\circ}.2, 1 + kt' = 1,0002267.$$

$$p = 89,571.98; t = 9^{\circ}.1, b = 750.3, \varepsilon = 0,001229.$$

$$\text{Heraf findes: } d = 17,1648.$$

Middeltal af disse to Observationer giver 17,1647 som disse ti svenske Guldmynters specifikke Vægt. De skulde herefter have en om 0,2 pro mille større Finhed end de først iagttagne ti norske Guldmynter.

- 14) Ti andre norske Tyve-Krone Stykker, alle med Årstal 1874.

$$p = 89,61319, t = 12,^{\circ}7, b = 729,3, \varepsilon = 0,001178$$

$$p' = 5,21345, t' = 8,67, 1 + kt' = 1,000378.$$

$$\text{Heraf findes: } d = 17,1734.$$

- 15) De samme efter at have stået Natten over i Vandet i Vægtskabet:

$$p' = 5,21315, t' = 6,^{\circ}27, 1 + kt' = 1,0002734$$

$$p = 89,61252, t = 14,^{\circ}37, b = 759,9, \varepsilon = 0,001219.$$

$$\text{Heraf findes } d = 17,1740.$$

Middeltal af disse to Observationer giver 17,1737 som disse 10 norske Guldmynter specifikke Vægt. De skulde derefter have en om 0,7 pro mille større Finhed end de først iagttagne ti norske Guldmynter.

- 16) Ti nye danske Guldmynter med Årstal 1874 for 6, 1873 for 4.

$$p = 89,57008, t = 14,^{\circ}08, b = 740,9, \varepsilon = 0,001190$$

$$p' = 5,20964, t' = 8,^{\circ}35, 1 + kt' = 1,0003636.$$

$$\text{Heraf findes: } d = 17,1777.$$

- 17) De samme efter at have stået Natten over i Vandet i Vægtskabet:

$$p' = 5,20937, t' = 6,^{\circ}02, 1 + kt' = 1,0002625$$

$$p = 89,56928, t = 13,54, b = 739,35, \varepsilon = 0,001190$$

$$\text{Heraf findes: } d = 17,1785.$$

Middeltallet af disse to Observationer giver 17,1781, som disse 10 danske Guldmynters specifikke Vægt. De skulde derefter have en om 0,9 pro mille større Finhed end de først iagttagne 10 norske Guldmynter.

Den specifikke Vægt, veiet i samme Vand, er altså fundet at være i Gjennemsnit:

For de første 10 norske Tyve Krone-Mynter 17,1606
for de sidste Do. 17,1737

I Gjennemsnit for alle 20 norske Mynter: 17,1671
For de første 10 svenske Tyve-Krone-Mynter 17,1881
for de sidste Do. 17,1647

I Gjennemsnit for alle 20 svenske Mynter 17,1764
For de første 10 danske Tyve-Krone-Mynter 17,1462
for de sidste Do. 17,1781

I Gjennemsnit for alle 20 danske Mynter 17,1621

Midlere specifik Vægt af alle 60 Guldmynter 17,1685

Da til en Differents af 0,0019 specifik Vægt svarer som Differents af 0,1 pro mille i Finhed, så sluttet heraf: at de 20 norske Guldmynter i Gjennemsnit have en om 0,26 pro mille større Finhed end de 20 danske Mynter, og at de 20 svenske Guldmynter i Gjennemsnit have en om 0,8 pro mille større Finhed end de 20 danske Mynter.

Spillerummet mellem den legale største og mindste Tolerancegrændse for den enkelte Mynts Finhed er 3 pro mille.

Jeg har før nævnt at den specifikke Vægt af rent Guld i myntet Tilstand er 19,302. Jeg erholder dette Tal af Gustav Roses Undersøgelser i Poggendorffs Annalen LXXIII (1848) pag. 6, hvor G. Rose angiver at have fundet den specifikke Vægt ved + 14° R, og, som jeg må antage, uden Korrektion for Veining i Luften, til 19,3336. Man har altså:

$$18. \frac{p}{p'} = 19,3336, t' = 14^\circ R = 17^\circ,5 C,$$

ε ved midlere Barometerstand $= 0,001202$.

Antages $k = 0,0000425$, så findes heraf:

$$d = 19,3016.$$

Antager man dette som den specifikke Vægt af rent Guld i myntet Tilstand, og antager man den ovenfor for de 60 skandinaviske Guldmynter fundne gjennemsnitlige specifikke Vægt, $17,1685$, som den for Guldmynter af $\frac{9}{10}$ Finhed, så findes heraf den specifikke Vægt af Guldmynter af $\frac{11}{12}$ Finhed således:

$$\begin{aligned} 11 \text{ Dele rent Guld} &= \left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ Dele rent Guld} = 2 \text{ Dele rent Guld} \\ 9 \text{ Dele rent Guld} \end{array} \right\} = 10 \text{ Dele Myntguld} \\ 1 \text{ Del Kobber} &= 1 \text{ Del Kobber} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} 11 \text{ Dele rent Guld} \\ 1 \text{ Del Kobber} \end{array}} \right\} \text{ af } \frac{9}{10} \text{ Finhed.} \end{aligned}$$

$$2 : 19,3016 = 0,103618$$

$$10 : 17,1685 = 0,582462$$

$$12 : \quad \quad \quad 0,686080 = 17,4907$$

19) En Undersøgelse blev derpå foretaget med 10 engelske Sovereigns, hvoraf 3 fra 1872, 2 fra 1873 og 5 fra 1874:

$$p = 79,82674; t = 12^\circ,95; b = 748,6; \varepsilon = 0,001207$$

$$p' = 4,56082; t' = 8^\circ,82; 1 + kt' = 1,0003828$$

Heraf findes: $d = 17,4866$.

20) De samme Guldmynter veiede i omvendt Orden efterat have stået Natten over i Vand i Vægtskabet.

$$p' = 4,56100; t' = 6^\circ,72; 1 + kt' = 1,0002916$$

$$p = 79,82612; t = 15^\circ,17; b = 751,9; \varepsilon = 0,001202$$

Heraf findes: $d = 17,4862$.

Som Middel af disse to Observationer haves altså den gjennemsnitlige specifikke Vægt af de 10 Sovereigns:

$$17,4864.$$

Den nøie Overensstemmelse heraf med den ovenfor beregnede godtgjør at man for Guldmynter med Finhed i Nærheden af $\frac{9}{10}$ med fuldkommen Sikkerhed kan benytte den almindelige ovenfor anvendte Beregningsmåde for Lelegeringers specifikke Vægt, når man herved går ud fra den for rent Guld og den for en Guldlegering af $\frac{9}{10}$ Finhed.

Man finder da herved at til hver 1 pro mille større eller mindre Finhed hos Guldmynter svarer en større eller mindre specifik Vægt af 0,0190.

Om 17,1685 er den rette specifikke Vægt for Guldmynter er derimod endnu usikkert, da det ikke er sikkert at Gjennemsnittet af de iagttagne 60 skandinaviske Guldmynter netop har været den legale, nemlig $\frac{9}{10}$. Men stor er Afvigelsen herfra neppe.

Samtlige her meddelte Veininger ere udførte i det samme Vand, leveret på engang fra Universitetets kemiske Laboratorium således som dette dersteds destilleres til kemisk Brug. Jeg håber senere at kunne erholde noget med særdeles Omhu i Platinaretorte destilleret Vand, for der at kunne foretage nye sammenlignende Veininger. Jeg har i dette Øiemed opbevaret de første ved nærværende Veininger benyttede 10 norske og 10 svenske Guldmynter.

	Expl.
Holmboe, W., Tromsø	2.
Homan, Chr., distriktslæge, Kragerø	1.
Homann, H., høiesteretsadvokat, Christiania	1.
Hvoslef, H., Dr. apotheker, Christiania	1.
Ingeniørbrigadens bibliothek, Christiania	1.
Irgens, M. F., landbrugslærer, Aas	1.
Kongsberg sølvværk	1.
Krag, H., veidirektør, Christiania	1.
Lindgaard, J. N., apotheker, Christiania	1.
Lochmann, professor, Christiania	1.
Lostrom & Co., Stockholm	2.
Lüttensee, Grosserer, Christiania	1.
Løvenskiold, fhv. lieutenant i marinen. Christiania	1.
Malsan Kobberværk, Værdalen	1.
Meinich, Cand. jur., brugseier, Christiania	1.
Meteorologiske Institut, Christiania	1.
Metallurgiske laboratorium, Universitetets, Christiania	1.
Militære høiskole, Christiania	1.
Mineralkabinet, Universitetets, Christiania	1.
Münster, E., professor, Christiania	1.
Nielsen, lieutenant, Kragerø	1.
Physisk kabinet, universitetets, Christiania	1.
Pihl, O., direktør, Christiania	1.
Postkontoret i Arendal	1.
— i Christiania	1.
— i Kragerø	1.
— i Trondhjem	1.
— i Tvedestrand	1.
Quale, P., direktør, Vinoren pr. Kongsberg	1.
Quærnstrøm, M., Fredrikshald	1.
Rasch, H., fhv. professor, Christiania	1.
Reusch, H., Cand. real., Assistent ved den geologiske Under- søgelse, Christiania	1.
Roll, J., Cand. min., Christiania	1.
Samson & Wallin, Stockholm	3.
Saxild, Adjunkt, Kongsberg	1.
Schiøtt, brigadelæge, Christiania	1.
Schietz, professor, Christiania	1.
de Seue, værksbestyrer, Birid	1.
Steensballe, P. F., Christiania	1.
Steenstrup, myntguardein, Kongsberg	1.
Sødergreen, Vexiø	1.
Teknisk læreanstalt, Trondhjem	1.
Thaulow, H., Dr. apotheker, Christiania	1.
Universitetsbibliotheket, Christiania	1.
Winsnæs, J., Geschworne, Meraker	1.

I N D H O L D.

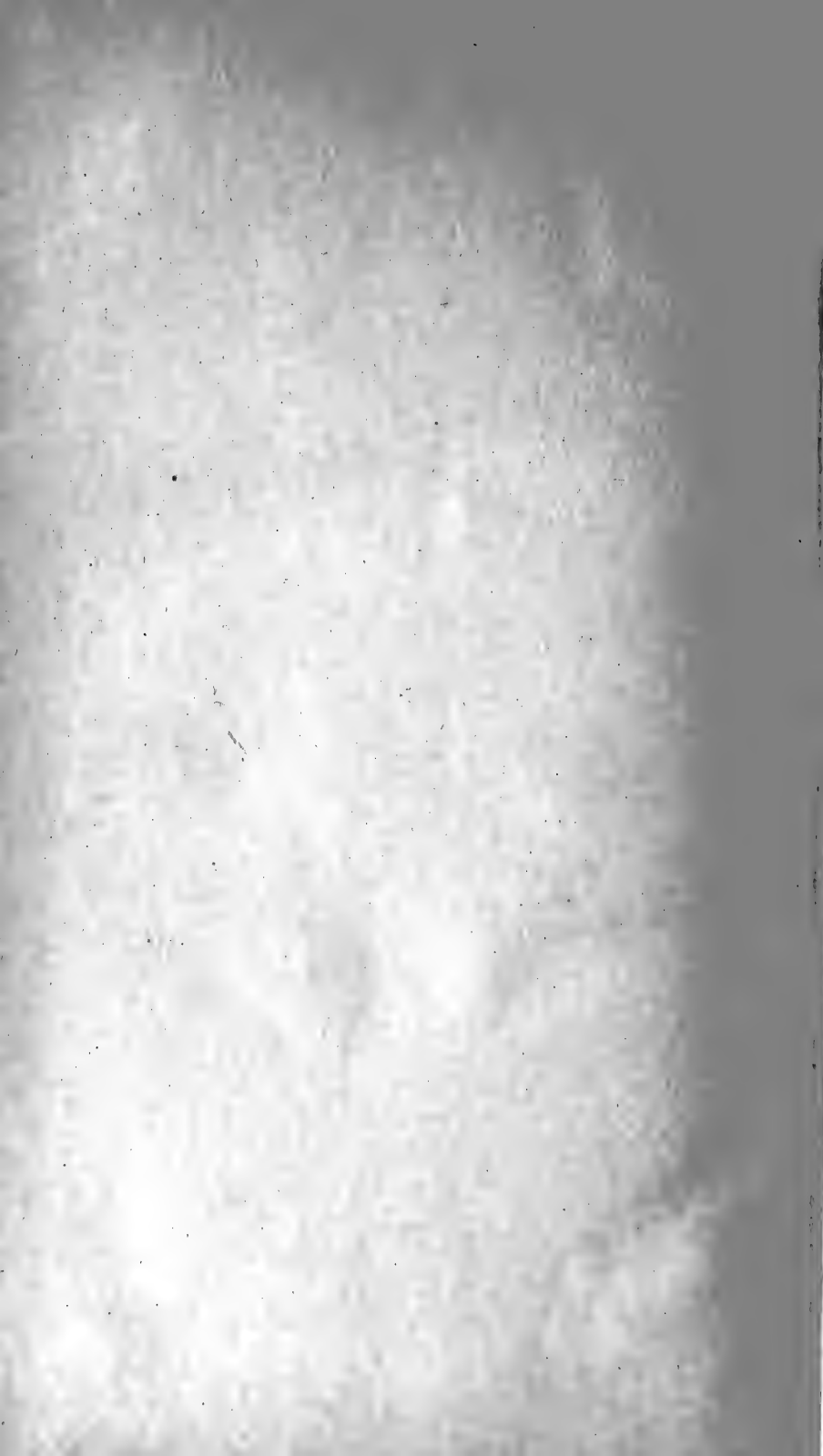
2de Binds 4de Hefte.

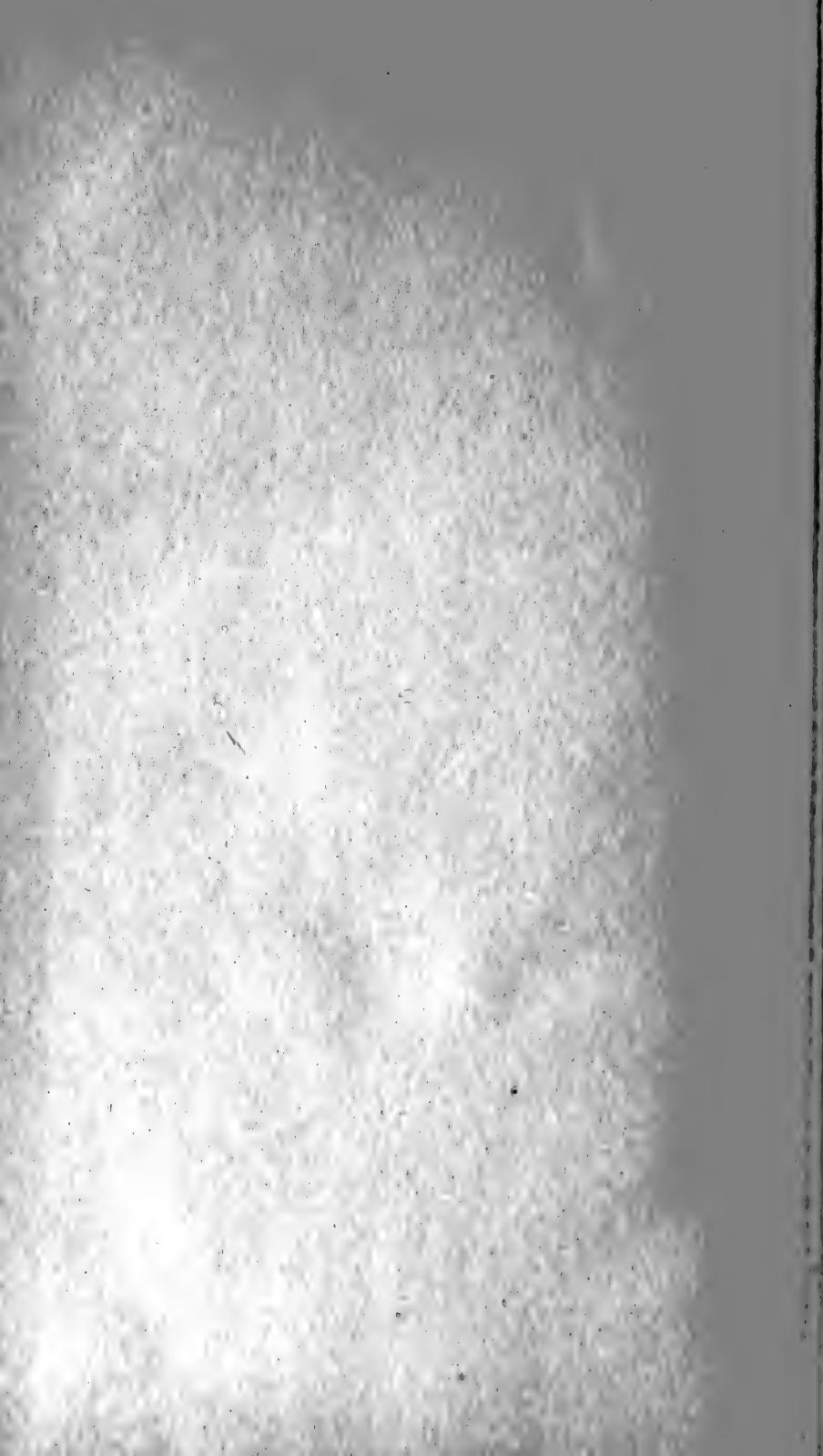
- VIII. Om Nikkelmalmene paa Ringeriget af T. Lassen . . . 271.
IX. Bidrag til Kundskaben om Indvandringen af Norges
Flora af A. Blytt 279.
X. Beregning af et fast Legemes specifikke Vægt samt An-
vendelse heraf paa Guldmynter af Dr. O. J. Broch . . 363.
-

Bidrag til Magazinet bedes indsendte til Prof. Hiortdahl i Christiania.

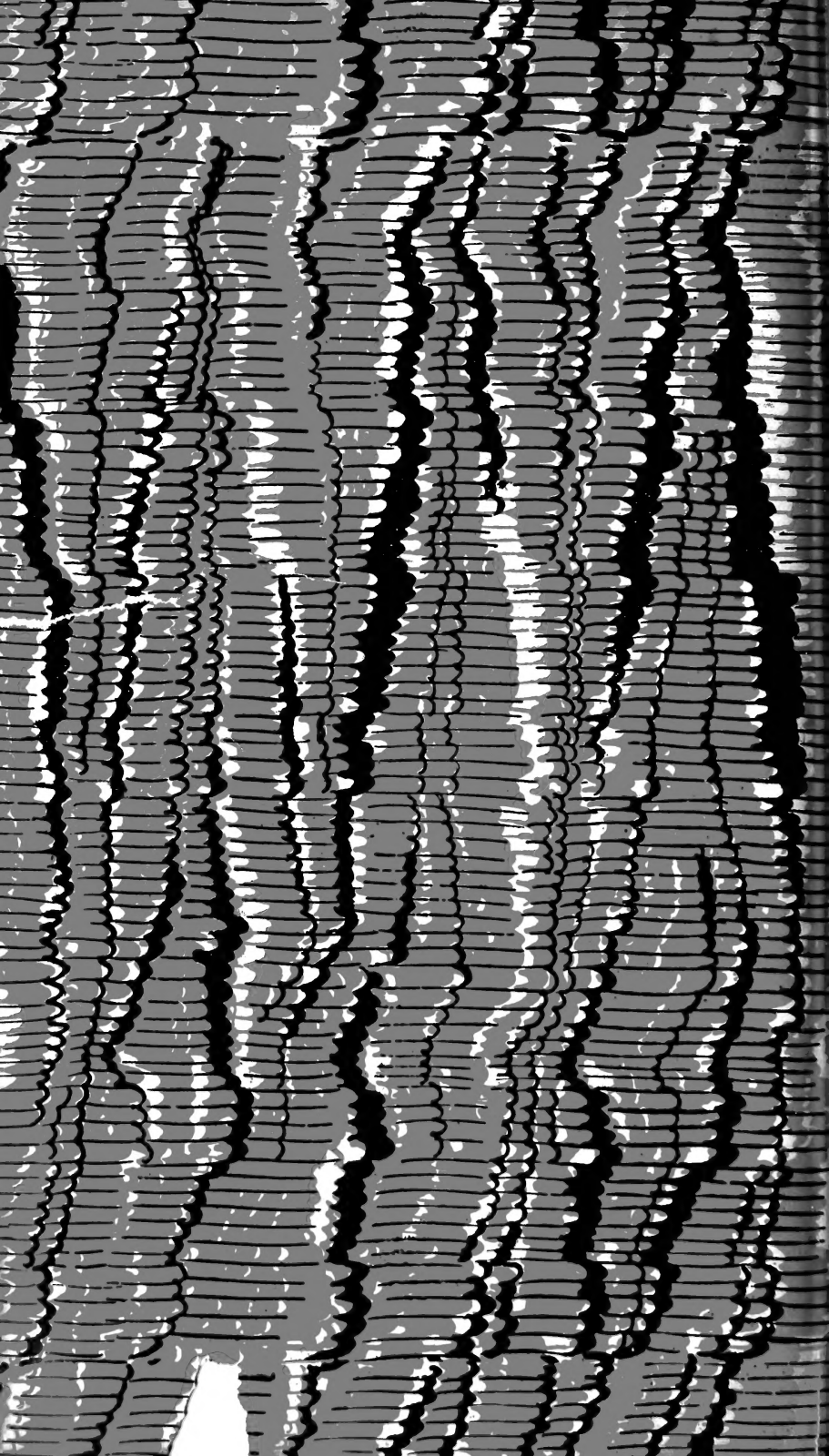
Aarlig vil af Nyt Magazin for Naturvidenskaberne ud-
komme 2 til 4 Hefter, hvert paa 6 til 7 Ark, som koster
for Subskribenterne 2 Kroner. Med Posterne bliver det
frit forsendt. Subskription modtages af Tidsskriftets Kom-
missionær Hr. **Johan Dahls Efterfølger.**

Forfatterne ere selv ansvarlige for deres Afhandlinger.









505.481

Nyt magazin for naturvidenskaber

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01355 0603